**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Средняя общеобразовательная школа с. Верхнее Кузькино**

**Чернянского района Белгородской области»**

|  |
| --- |
| Номенклатурный номер 03-15 |
| Приложение к ООП  |

|  |
| --- |
| Номенклатурный номер 03-15 |
| Приложение к ООП  |

**Рабочая программа**

**учебного предмета**

**«МАТЕМАТИКА»**

**(углубленный уровень)**

**10-11 класс**

**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, объемы 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 (12 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.

1. **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.

1. **Рациональные уравнения и неравенства** **(18 ч,  из них контрольная  работа №1 – 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 № 1

1. **Введение в стереометрию ( 4ч)**

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

1. **Параллельность прямых и плоскостей ( 16 ч, из них контрольная работа -2 часа)**

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 №1.1,1.2

1. **Корень степени n** **(12 ч, из них контрольная  работа № 2– 1 час)**

Понятие функции и её графика Функция y = xn. Понятие корня степени n. Корни чётной и нечётной степеней Арифметический корень. Свойства корней степени n. Функция y =$\sqrt[п]{х}$ ,х>=0.Функция y =$\sqrt[п]{х}$ . Корень степени n из натурального числа.

Контрольная работа № 2

1. **Степень положительного числа (13 часов, из них контрольная работа №3 – 1 час)**

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

1. **Перпендикулярность прямой и плоскости (17 ч ,из них контрольная работа -1час)**

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 № 2.1

1. **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.

1. **Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства  методы их решения (11 часов, из них контрольная  работа№4 – 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

1. **Многогранники (14ч, из них контрольная работа- 1 час)**

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 № 3.1

1. **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.

1. **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

1. **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.

1. **Тригонометрические функции числового аргумента (9 часов, из них контрольные работа № 6 – 1 час).**

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

1. **Тригонометрические уравнения и неравенства (12 часов, из них контрольная работа №7 – 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=sinx + cosx. Контрольная работа № 12

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

1. **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.

1. **Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс (7часов,  из них контрольная работа №8– 1 час).**

**Математика**

**11 класс**

**(6 часов в неделю, всего204 часа)**

1. **Функции и их графики (9 часов)**

 **Понятие функции.**Элементарные функции. Область определения и область изменении 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. **Предел функции и непрерывность ( 5 часов)**

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

 3**Обратные функции ( 6 часов из них Контрольная работа № 1-1 час)**

Понятие об обратной функции .Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции. Примеры использования обратных тригонометрических функций.

Контрольная работа № 1.

 **4.Цилиндр, конус, шар  (16 ч, из них 1 час контрольная работа)**

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 № 6.1

**5.Объемы тел ( 17 ч, из них 1 час контрольная работа)**

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 №7.1,

**6. Векторы ( 6 ч)**

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

**7. Метод координат в пространстве (15 ч, из них 1 час контрольная работа)**

**Де**картовы 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

**8. Производная (11 ч, из них контрольная работа №2)**

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 № 2

**9.Применение производной (16 ч, из них контрольная работа №3)**

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 Тейлора1.Контрольная работа № 3

**10. Первообразная и интеграл (13 часов из них 1час контрольная работа №4).**

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 № 4

**11.  Равносильность уравнений и неравенств (4ч.)**

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

**12.Уравнения-следствия (8ч )**

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

Применение нескольких преобразований.

**13**. **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))

**14.**. **Равносильность уравнений на множествах (7 ч , из них контрольная работа №5-1час))**

Основные понятия. Возведение уравнения в чётную степень. Умножение уравнения на функцию. Другие преобразования уравнений. Применение нескольких преобразований. Уравнения с дополнительными условиями. Контрольная работа № 5

 **15. 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

**16. Метод промежутков для уравнений и неравенств ( 5 ч, из них контрольная работа №6-1 час)**

Уравнения с модулями Неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций. Контрольная работа № 6

**17. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (5ч)**

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

**18. Системы уравнений с несколькими неизвестными (8ч, из них контрольная работа №7)**

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных

Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств

Контрольная работа № 7

 **19. Повторение курса алгебры и математического анализа, геометрии (31 час  из них 2 часа итоговая контрольная работа №8, 9 часов на пробные ЕГЭ)**

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. 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  | 12  |   | 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  | 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 неравенств Контрольная работа № 1 | 18  |   | Доказывать формулу бинома Ньютона и основные комбинаторные соотношения на биномиальные коэффициенты. Пользоваться  треугольником Паскаля  для   решения задач о биномиальных коэффициентах. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения. Находить кратность   корней   многочлена.   Уметь делить   многочлен   на   многочлен  (уголком или по схеме Горнера). Использовать деление  многочленов  с  остатком  для  выделения    целой    части   алгебраической дроби при решении задач. Уметь   решать   рациональные   уравнения и их системы. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений:   подбор   целых   корней;   разложение   на   множители   (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени уравнения; подстановка (замена неизвестного). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств  |
|   | § 3. Корень степени n  | Понятие функции и её графика Функция y = xn Понятие корня степени n Корни чётной и нечётной степеней Арифметический корень Свойства корней степени n Функция y = x√n.Функция y =x√n  Корень степени n из натурального числа Контрольная работа № 2  | 12  | 1  | Формулировать определения  функции, её графика. Формулировать и уметь доказывать свойства функции y = xn. Формулировать  определения  корня  степени n, арифметического корня степени n. Формулировать свойства корней и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений.  Выполнять преобразования иррациональных выражений. Формулировать свойства функции y =x√n  , строить график  |
|   | §4.Степень положительного числа  | Степень с рациональным показателем Свойства степени с рациональным показателем Понятие предела последовательности Свойства пределов Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия Число е Понятие степени с иррациональным показателем Показательная функция  Контрольная работа № 3  | 13  | 1  | Формулировать определения степени с рациональным показателем. Формулировать свойства степени с рациональным показателем и применять их при преобразовании   числовых   и   буквенных выражений.   Формулировать  определения степени с иррациональным показателем и её свойства. Формулировать  определение  предела последовательности,    приводить    примеры последовательностей,    имеющих    предел  и не имеющих предела, вычислять несложные  пределы,  решать  задачи,  связанные  с бесконечно убывающей геометрической прогрессией. Формулировать свойства показательной  функции,  строить  её график. По графику показательной функции описывать  её  свойства.  Приводить при- меры   показательной   функции (заданной с помощью графика или формулы), обладающей заданными свойствами. Уметь пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности  |
|   | §5. Логарифмы  | Понятие логарифма Свойства логарифмов Логарифмическая функция Десятичные логарифмы Степенные функции   | 6  |   | 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 при- меры логарифмических функций (заданных с помощью графика или формулы), обладающих заданными свойствами  |
|   | §6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства  | 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 № 4 | 11  | 1  | Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного  |
|   | Глава II. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции § 7. Синус, косинус угла   | Понятие угла Радианная мера угла Определение синуса и косинуса угла. Основные формулы для sin a и cos a Арксинус Арккосинус Примеры использования арксинуса и арккосинуса Формулы для арксинуса и арккосинуса  | 7  |   | Формулировать определение угла, использовать градусную и радианную меры угла. Переводить градусную меру угла в радианную и обратно. Формулировать определение синуса и косинуса угла. Знать  основные  формулы  для   sin a   и cos a  и  применять  их  при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определения арксинуса и арккосинуса числа, знать и применять формулы для арксинуса и арккосинуса  |
|   | § 8. Тангенс и котангенс угла  | Определение тангенса и котангенса угла Основные формулы для tg a и ctg a Арктангенс Арккотангенс Примеры  использования  арктангенса и арккотангенса Формулы для арктангенса и арккотангенса Контрольная работа № 5 | 6  | 1  | Формулировать определение тангенса и котангенса угла. Знать основные формулы для tg a и ctg a и применять их при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определения арктангенса и арккотангенса числа, знать и применять формулы для арктангенса и арккотангенса  |
|   | §9. Формулы сложения  | Косинус разности и косинус суммы двух углов Формулы для дополнительных углов Синус суммы и синус разности двух углов Сумма и разность синусов и косинусов Формулы для двойных и половинных углов Произведение синусов и косинусов Формулы для тангенсов  | 11  |   | Знать формулы косинуса разности (суммы) двух углов, формулы для дополни- тельных 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. Выполнять преобразования тригонометрических выражений при помощи формул  |
|   | §10. Тригонометрические функции числового аргумента  | Функция y = sin x Функция y = cos x Функция y = tg x Функция y = ctg x Контрольная работа № 6  | 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 № 7  | 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 чисел1  | 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 № 8 | 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 изменении 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 Свойства пределов функций Понятие непрерывности функции Непрерывность элементарных функций Разрывные функции  | 5  |   | Объяснять и иллюстрировать понятие предела    функции    в    точке.  Приводить примеры  функций,  не  имеющих  предела в   некоторой   точке.   Знать   и   применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций при x → +œ, при x →–œ  |
| 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 Производная сложной функции Производная обратной функции Контрольная работа № 2  | 11  | 1  | Находить мгновенную скорость измене- ния    функции.    Вычислять  приращение функции   в   точке.   Находить   предел  отношения   . Знать определение производной функции. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Выводить и использовать правила вычисления производной. Находить  производные  суммы  и  произведения   двух   функций;   частного.   Находить производные    элементарных    функций. Находить   производную   сложной функции, обратной функции  |
| 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 Тейлора1 Контрольная работа № 3  | 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  x0.  Записывать уравнение касательной  к  графику  функции, заданной в точке. Применять производную для приближённых вычислений. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном   промежутке.   Находить наибольшее  и  наименьшее  значения функции. Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи    формулы.    Исследовать   функцию с  помощью  производной  и  строить  её график. Применять производную при решении   геометрических,   физических и других задач  |
| 6  | § 6. Первообразная и интеграл  | 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 уравнения1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям1 Контрольная работа № 4  | 13  | 1  | Знать и применять определение первообразной и неопределённого интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные *f*(*x*) + *g*(*x*), *kf*(*x*) и *f*(*kx*+ *b*). Интегрировать  функции при помощи замены переменной, интегрирования по частям. Вычислять площадь криволинейной трапеции. На- ходить 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  |
| 7  | Глава II. Уравнения. Неравенства. Системы § 7. Равносильность уравнений и неравенств  | Равносильные преобразования уравнений Равносильные преобразования неравенств  | 4  |   | Знать определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному, устанавливать равносильность уравнений (неравенств)  |
| 8   | § 8. Уравнения-следствия  | Понятие уравнения-следствия Возведение уравнения в чётную степень Потенцирование логарифмических уравнений Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию Применение нескольких преобразований,  | 8 |   | 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  | 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))  | 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))  |
| 10  | § 10. Равносильность уравнений на множествах  | Основные понятия Возведение уравнения в чётную степень Умножение уравнения на функцию Другие преобразования уравнений. Применение нескольких преобразований Уравнения с дополнительными условиями Контрольная работа № 5  | 7  | 1  | Решать уравнения при помощи равносильности на множествах  |
| 11  | § 11. Равносильность неравенств на множествах  | Основные понятия Возведение неравенств в чётную степень Умножение неравенства на функцию Другие преобразования неравенств Применение нескольких преобразований Неравенства с дополнительными условиями Нестрогие неравенства  | 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  | 8  | 1  | Знать определение равносильных систем уравнений, преобразований, приводящих данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. При- менять 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  | - |   | Систематизировать знания о решении задачспараметрами,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  | - |   | 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. Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, от тригонометрической и показательной формы к алгебраической. 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  |
| 17  | § 17. Тригонометрическая форма комплексных чисел  | Тригонометрическая форма комплексного числа Корни из комплексных чисел и их свойства  | - |   |
| 18  | § 18. Корни многочленов. Показательная форма комплексного числа  | Корни многочленов Показательная форма комплексного числа  | -  |   |
| 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. *Теорема Чевы и теорема Менелая.*   | 8  |   |   |
| 1.
 | 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 расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки. Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые  |
| 1.
 | Параллельность прямых и плоскостей  |  **Параллельность прямых, прямой и плоскости.** Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскост.. **Взаимное расположение прямых в пространстве**.  **Угол между двумя прямыми.**  Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленнми сторонами. Угол  между прямыми.  **Контрольная работа №1 (20 мин)** **Параллельность плоскостей**.  Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.  **Тетраэдр и параллелепипед**.  Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений. Контрольная работа №2   | 16  | 2  | 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   |
| 1.
 | Перпендикулярность прямых и плоскостей  |  **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 № 3   | 17  | 1  | 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 взаимным расположением двух прямых и углом между ними  |
| 1.
 | Многогранники  |  **Понятие  многогранника**. Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Призма. Пространственная теорема Пифагора. **Пирамида.** Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.  **Правильные многогранники.** Симметрия в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных  многогранников. Контрольная работа № 4   | 14  | 1  | 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   |
| 1.
 | Повторение курса геометрии  |   | 10  |   |   |
|    | Итого   |   | 68  | 4  |   |
|    **№ п/п**  | **Раздел** **11 класс**  | **Тема**   |   |   |
|   |   |
| **Количество часов**  | **Контрольные работы**  |   |
| **1**  | Цилиндр, конус, шар  | **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 № 1   | 16  | 1  | 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 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; решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.  |
| **2**  | Объемы тел  |  **Объём прямоугольного параллелепипеда.** Понятие объема . Объём прямоугольного параллелепипеда**.**  **Объемы прямой призмы и цилиндра.** Объем прямой призмы. Объем цилиндра.  **Объем наклонной призмы, пирамиды и  конуса.** 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.  Контрольная работа №2,   | 17  | 1  | 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. 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.  |
| 3  | Векторы в пространстве  | **Понятие вектора в пространстве** Понятие вектора. Равенство векторов. **Сложение и вычитание векторов.  Умножение вектора на число.** Сложение и вычитание векторов.Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на  число.  **Компланарные векторы**. Компланарные векторы.  Правило параллелепипеда. Разложение по трем некомпланарным векторам.   | 6  |   | Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин 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 некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач.  |
| 4  | Метод координат в пространстве  | **Координаты точки и координаты вектора.**Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы. **Скалярное произведение векторов.** Угол между векторами.  Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.  Уравнение плоскости.  **Движения.**  Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.  Преобразование подобия..  Контрольные работа № 3    | 15  | 1  |