

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**Личностные результаты** освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

### патриотическое воспитание:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах

### гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного

### Трудовое воспитание:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей

### Эстетическое воспитание:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве

### Ценности научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности

### Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека

### Экологическое воспитание:

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения

### Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

## Предметные УУД

Предметные результаты изучения предмета "Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" (базовый уровень) - требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) 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;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

## **10 -11 класс**

### **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

**Метапредметные результаты** освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### **2. Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой

коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.



## 2. Содержание учебного предмета «МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ» в 10-11 кл.

Математика

10 класс

(5 часов в неделю, всего 170 часа)

### 1. Действительные числа (8 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 (4 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.

### 3. Рациональные уравнения и неравенства (14 ч).

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

Контрольная работа № 3

### 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 №2,4

### 6. Корень степени $n$ (7 ч)

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 (7 ч)

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 (18 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 № 8

### **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 (10 ч).**

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 № 7

### **11. Многогранники (18ч)**

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 № 11

### **12. Синус и косинус угла и числа (5ч).**

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 (4 ч).**

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 №9

### **14. Формулы сложения(10 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 (8 ч).**

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 № 10

### **16. Тригонометрические уравнения и неравенства (12 ч).**

Решение простейших тригонометрических уравнений. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. *Решение тригонометрических неравенств.* Замена неизвестного  $t = \sin x + \cos x$ . Контрольная работа № 12

### **17. Повторение курса геометрии (8 ч)**

### **18. Вероятность событий. Частота. Условная вероятность (6 ч).**

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 (5ч).**

## Математика

### 11 класс

(5 часов в неделю, всего 170 часа)

#### 1. Функции и их графики (10 ч)

**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.

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 (8 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 (10 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<sup>1</sup>. Контрольная работа № 6

### **8. Первообразная и интеграл (6 ч).**

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 (47 ч).**

#### **9.1 Уравнения. Неравенства. Системы (3ч.)**

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

#### **9.2 Уравнения-следствия (5ч)**

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.(10ч)**

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 (9 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 (6ч)**

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 Системы уравнений с несколькими неизвестными (7ч)**

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

#### **9.8 Уравнения, неравенства и системы с параметрами(2 ч)**

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

### **10.Комплексные числа (2 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.

### **11. Повторение курса алгебры и начал математического анализа (19ч).**

### **12. Повторение курса геометрии (14ч)**

**3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

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

| № п/п | Раздел 10 класс   | Тема   |                  |               |   | Основные направления воспитательной деятельности |
|-------|---|--|------------------|---------------|---|--|
|       |   |  | Количество часов | Контр. работа | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)   |  |
| 1.    | Глава I. Корни, степени, логарифмы<br>§ 1. Действительные числа | Понятие действительного числа<br>Множества чисел. Свойства действительных чисел<br>Метод математической индукции<br>Перестановки<br>Размещения<br>Сочетания<br>Доказательство числовых неравенств<br>Делимость целых чисел<br>Сравнение по модулю $m$<br>Задачи с целочисленными неизвестными<br>Контрольная работа №1 | 8                | 1             | Выполнять вычисления с действительными числами (точные и приближённые), преобразовывать числовые выражения. Знать и применять обозначения основных подмножеств множества действительных чисел, обозначения числовых промежутков. Оперировать формулами для числа перестановок, размещений и сочетаний<br>Применять свойства делимости (сравнения по модулю $m$ ), целочисленность неизвестных при решении задач | 2,3  |
|       | § 2. Рациональные уравнения и неравенства                       | Рациональные выражения<br>Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней  | 14               | 1             | Пользоваться треугольником Паскаля для решения задач о биномиальных коэффициентах. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения.   | 4,5  |

|  |                                  |  |   |   |   |     |
|--|----------------------------------|--|---|---|---|-----|
|  |                                  | <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>        |   |   | <p>Находить кратность корней многочлена. Уметь делить многочлен на многочлен (уголком или по схеме Горнера).</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.</p> <p>Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств</p> |     |
|  | § 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> | 7 | 1 | <p>Формулировать определения функции, её графика.</p> <p>Формулировать и уметь доказывать свойства функции <math>y = x^n</math>. Формулировать определения корня степени n, арифметического корня степени n.</p> <p>Формулировать свойства корней и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений.</p> <p>Выполнять преобразования иррациональных выражений. Формулировать свойства функции <math>y = \sqrt[n]{x}</math>, строить график</p>   | 1,7 |
|  | §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>  | 7 | 1 | <p>Формулировать определения степени с рациональным показателем. Формулировать свойства степени с рациональным показателем и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Формулировать определения степени с иррациональным показателем и её свойства.</p>  | 5,8 |

|  |  |  |    |   |   |     |
|--|--|--|----|---|---|-----|
|  |  | <p>Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия</p> <p>Число <math>e</math></p> <p>Понятие степени с иррациональным показателем</p> <p>Показательная функция</p> <p>Контрольная работа № 4</p>   |    |   | <p>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 примеры показательной функции (заданной с помощью графика или формулы), обладающей заданными свойствами.</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 (заданных с помощью графика или формулы), обладающих заданными свойствами</p>   | 3,4 |
|  | § 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> | 10 | 1 | <p>Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного</p>   | 6,7 |

|  |   |   |  |   |  |     |
|--|---|---|--|---|--|-----|
|  |   | Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного<br>Контрольная работа № 5 |  |   |  |     |
| Глава II.<br>Тригонометрические формулы.<br>Тригонометрические функции<br>§ 7. Синус, косинус угла | Понятие угла<br>Радианная мера угла<br>Определение синуса и косинуса угла. Основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$<br>Арксинус<br>Арккосинус<br>Примеры использования арксинуса и арккосинуса<br>Формулы для арксинуса и арккосинуса                                 | 5   |  | 1 | Формулировать определение угла, использовать градусную и радианную меры угла. Переводить градусную меру угла в радианную и обратно.<br>Формулировать определение синуса и косинуса угла.<br>Знать основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$ и применять их при преобразовании тригонометрических выражений.<br>Формулировать определения арксинуса и арккосинуса числа, знать и применять формулы для арксинуса и арккосинуса | 1,2 |
| § 8. Тангенс и котангенс угла  | Определение тангенса и котангенса угла<br>Основные формулы для $\operatorname{tg} a$ и $\operatorname{ctg} a$<br>Арктангенс<br>Арккотангенс<br>Примеры использования арктангенса и арккотангенса<br>Формулы для арктангенса и арккотангенса<br>Контрольная работа № 6 | 4   |  | 1 | Формулировать определение тангенса и котангенса угла. Знать основные формулы для $\operatorname{tg} a$ и $\operatorname{ctg} a$ и применять их при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определения арктангенса и арккотангенса числа, знать и применять формулы для арктангенса и арккотангенса   | 2,5 |
| § 9. Формулы сложения  | Косинус разности и косинус суммы двух углов<br>Формулы для дополнительных углов<br>Синус суммы и синус разности двух углов  | 10  |  |   | 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.<br>Выполнять преобразования тригонометрических выражений при помощи формул  | 8,3 |



|  |   |   |    |   |   |     |
|--|---|---|----|---|---|-----|
|  |   | Сумма и разность синусов и косинусов<br>Формулы для двойных и половинных углов<br>Произведение синусов и косинусов Формулы для тангенсов  |    |   |   |     |
|  | § 10.<br>Тригонометрические функции числового аргумента | Функция $y = \sin x$<br>Функция $y = \cos x$<br>Функция $y = \operatorname{tg} x$<br>Функция $y = \operatorname{ctg} x$<br>Контрольная работа № 7   | 8  | 1 | Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства  | 2,4 |
|  | § 11.<br>Тригонометрические уравнения и неравенства     | Простейшие тригонометрические уравнения<br>Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного<br>Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений<br>Однородные уравнения<br>Простейшие неравенства для синуса и косинуса.<br>Простейшие неравенства для тангенса и котангенса<br>Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного<br>Введение вспомогательного угла Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$<br>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 $t = \sin x + \cos x$ | 7,8 |

|  |   |  |   |   |  |     |
|--|---|--|---|---|--|-----|
|  | Глава III. Элементы теории вероятностей<br>§ 12. Элементы теории вероятностей | Понятие вероятности события<br><br>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. | 4,5 |
|  | Итоговое повторение   | Итоговая контрольная работа                              | 5 | 1 |  |     |

### 11 класс

| № п/п | Раздел 11 класс   | Тема   | Количество часов | Контр. Работа | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)   | Основные направления воспитательной деятельности |
|-------|---|--|------------------|---------------|---|--|
| 1     | Глава I. Функции. Производные. Интегралы<br>§ 1. Функции и их графики | Элементарные функции<br>Область определения и область изменения функции.<br>Ограниченность функции<br>Чётность, нечётность, периодичность функций. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции<br>Исследование функций и | 10               |               | Знать определения элементарной функции, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функции. Доказывать свойства функций, исследовать функции элементарными средствами.<br><br>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 | 1,2  |

|   |                                     |   |   |   |  |     |
|---|-------------------------------------|---|---|---|--|-----|
|   |                                     | <p>построение их графиков<br/>элементарными методами<br/>Основные способы<br/>преобразования графиков<br/>Графики функций,<br/>содержащих модули<br/>Графики сложных функций</p>  |   |   | <p>максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность)</p>  |     |
| 2 | § 2. Предел функции и непрерывность | <p>Понятие предела функции<br/>Односторонние пределы<br/>Свойства пределов функций<br/>Понятие непрерывности функции<br/>Непрерывность элементарных функций<br/>Разрывные функции</p>   |   |   | <p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Знать и применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций при <math>x \rightarrow +\infty</math>, при <math>x \rightarrow -\infty</math></p>  | 4,5 |
| 3 | § 3. Обратные функции               | <p>Понятие об обратной функции<br/>Взаимно обратные функции<br/>Обратные тригонометрические функции<br/>Примеры использования обратных тригонометрических функций<br/>Контрольная работа № 1</p>                                    |   | 1 | <p>Знать определение функции, обратной данной, уметь находить формулу функции, обратной данной, знать определения функций, обратных четырём основным тригонометрическим функциям, строить график обратной функции</p>  | 3,7 |
| 4 | § 4. Производная                    | <p>Понятие производной<br/>Производная суммы.<br/>Производная разности<br/>Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал<br/>Производная произведения.<br/>Производная частного<br/>Производные элементарных функций</p> | 8 | 1 | <p>Находить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение функции в точке. Находить предел отношения <math>\Delta y</math>. 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</p> | 8,5 |

|   |                               |   |    |   |  |     |
|---|-------------------------------|---|----|---|--|-----|
|   |                               | Производная сложной функции<br>Производная обратной функции<br>Контрольная работа № 2   |    |   | производные элементарных функций.<br>Находить производную сложной функции, обратной функции  |     |
| 5 | § 5. Применение производной   | Максимум и минимум функции<br>Уравнение касательной<br>Приближённые вычисления<br>Теоремы о среднем<br>Возрастание и убывание функций<br>Производные высших порядков<br>Выпуклость графика функции<br>Экстремум функции с единственной критической точкой<br>Задачи на максимум и минимум<br>Асимптоты. Дробно-линейная функция<br>Построение графиков функций с применением производных. Формула и ряд Тейлора<br>Контрольная работа № 3 | 10 | 1 | Находить точки минимума и максимума функции.<br>Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.<br>Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой $x_0$ .<br>Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке.<br>Применять производную для приближённых вычислений.<br>Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке.<br>Находить наибольшее и наименьшее значения функции.<br>Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы.<br>Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.<br>Применять производную при решении геометрических, физических и других задач | 3,5 |
| 6 | § 6. Первообразная и интеграл | Понятие первообразной<br>Замена переменной.<br>Интегрирование по частям<br>Площадь криволинейной трапеции<br>Определённый интеграл<br>Приближённое вычисление   | 6  | 1 | Знать и применять определение первообразной и неопределённого интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x) + g(x)$ , $kf(x)$ и $f(kx + b)$ .<br>Интегрировать функции при помощи замены переменной, интегрирования по частям. Вычислять площадь криволинейной трапеции. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять  | 1,2 |

|   |  |  |    |  |   |     |
|---|--|--|----|--|---|-----|
|   |  | <p>определённого интеграла<br/>         Формула Ньютона—<br/>         Лейбница<br/>         Свойства определённого<br/>         интеграла<br/>         Применение определённых<br/>         интегралов<br/>         в геометрических и<br/>         физических задачах<br/>         Понятие дифференциального<br/>         уравнения1<br/>         Задачи, приводящие к<br/>         дифференциальным<br/>         уравнениям1<br/>         Контрольная работа № 4</p> |    |  | <p>площадь криволинейной трапеции, используя<br/>         геометрический смысл определённого интеграла,<br/>         вычислять определённый интеграл при помощи<br/>         формулы Ньютона—Лейбница. Знать и применять<br/>         свойства определённого интеграла, применять<br/>         определённые интегралы при решении<br/>         геометрических и физических задач. Решать<br/>         несложные дифференциальные уравнения, задачи,<br/>         приводящие к дифференциальным уравнениям</p> |     |
| 7 | <p>Глава II. Уравнения.<br/>         Неравенства.<br/>         Системы<br/>         § 7. Равносильность<br/>         уравнений и<br/>         неравенств</p> | <p>Равносильные<br/>         преобразования уравнений<br/> <br/>         Равносильные<br/>         преобразования неравенств</p>   | 3  |  | <p>Знать определение равносильных уравнений<br/>         (неравенств) и преобразования, приводящие данное<br/>         уравнение (неравенство) к равносильному,<br/>         устанавливать равносильность уравнений<br/>         (неравенств)</p>   | 7,8 |
| 8 | <p>§ 8. Уравнения-<br/>         следствия</p>  | <p>Понятие уравнения-следствия<br/>         Возведение уравнения в<br/>         чётную степень<br/>         Потенцирование<br/>         логарифмических уравнений<br/>         Другие преобразования,<br/>         приводящие к уравнению-<br/>         следствию<br/> <br/>         Применение нескольких<br/>         преобразований,</p>  | 5  |  | <p>Знать определение уравнения-следствия,<br/>         преобразования, приводящие данное уравнение к<br/>         уравнению-следствию. Решать уравнения при<br/>         помощи перехода к уравнению-следствию</p>  | 5,7 |
| 9 | <p>§ 9. Равносильность</p>   | <p>Основные понятия</p>  | 10 |  | <p>Решать уравнения переходом к равносильной</p>  | 1,3 |

|    |  |  |   |   |   |     |
|----|--|--|---|---|---|-----|
|    | уравнений и неравенств системам                  | Решение уравнений с помощью систем<br>Решение уравнений с помощью систем (продолжение)<br>Уравнения вида $f(a(x)) = f(b(x))$<br>Решение неравенств с помощью систем<br>Решение неравенств с помощью систем (продолжение)<br>Неравенства вида $f(a(x)) > f(b(x))$ |   |   | 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.<br>Равносильность уравнений на множествах  | Основные понятия<br>Возведение уравнения в чётную степень<br>Умножение уравнения на функцию<br>Другие преобразования уравнений. Применение нескольких преобразований<br>Уравнения с дополнительными условиями<br>Контрольная работа № 5                          | 9 | 1 | Решать уравнения при помощи равносильности на множествах  | 2,4 |
| 11 | § 11.<br>Равносильность неравенств на множествах | Основные понятия<br>Возведение неравенств в чётную степень<br>Умножение неравенства на функцию<br>Другие преобразования неравенств<br>Применение нескольких  | 6 |   | Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства  | 3,4 |

|    |  |   |    |   |   |     |
|----|--|---|----|---|---|-----|
|    |  | преобразований<br>Неравенства с<br>дополнительными условиями<br><br>Нестрогие неравенства   |    |   |   |     |
| 12 | § 12. Метод промежутков для уравнений и неравенств   | Уравнения с модулями<br>Неравенства с модулями<br>Метод интервалов для непрерывных функций<br>Контрольная работа № 6  | 5  | 1 | Решать уравнения (неравенства) с модулями, решать неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций  | 5,1 |
| 13 | § 14. Системы уравнений с несколькими неизвестными   | Равносильность систем<br>Система-следствие<br>Метод замены неизвестных<br>Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств<br>Контрольная работа № 7 | 7  | 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                                       | 7,4 |
| 14 | § 15. Уравнения, неравенства и системы с параметрами   | Уравнения с параметром<br>Неравенства с параметром<br>Системы уравнений с параметром<br>Задачи с условиями  | 2  |   | Систематизировать знания о решении задач с параметрами, полученные в школе  | 3,5 |
| 15 | Глава III.<br>Комплексные числа<br><br>§ 16.<br>Алгебраическая форма<br><br>и геометрическая интерпретация комплексных чисел | Алгебраическая форма комплексного числа<br>Сопряжённые комплексные числа<br>Геометрическая интерпретация комплексного числа   | 2  |   | 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. | 2,8 |
| 16 | Итоговое повторение  | Итоговая контрольная работа   | 19 |   |   |     |

|  |  |  |     |  |  |  |
|--|--|--|-----|--|--|--|
|  |  |  |     |  |  |  |
|  |  |  | 102 |  |  |  |

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

| №<br>п/п | Раздел 10 класс                    | Тема  |                  |               |  | Основные направления воспитательной деятельности |
|----------|------------------------------------|---|------------------|---------------|--|--|
|          |                                    |   | Количество часов | Контр. работа | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)  |  |
| 1        | Некоторые сведения из планиметрии  | Углы и отрезки, связанные с окружностью.<br>Решение треугольников.<br>Эллипс, гипербола и парабола.             | 4                |               |  | 1,2  |
| 2        | Введение                           | Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Первые следствия из теорем.                      | 4                |               | 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 называть теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые | 3,4  |
| 3        | Параллельность прямых и плоскостей | <b>Параллельность прямых, прямой и плоскости.</b><br>Параллельные прямые в пространстве.<br>Параллельность трех | 16               | 2             | Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и   | 3,5  |



|   |   |    |   |  |     |
|---|---|----|---|--|-----|
|   | <p>прямых. Параллельность прямой и плоскости. <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. Параллелепипед. Задачи на построение сечений.</p> <p>Контрольная работа №2</p> |    |   | <p>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>  |     |
| 4 | <p>Перпендикулярность прямых и плоскостей</p> <p><b>Перпендикулярность прямой и плоскости.</b></p> <p>Перпендикулярные прямые в пространстве.</p> <p>Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой,</p>  | 18 | 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</p> | 7,8 |

|   |               |   |    |   |  |     |
|---|---------------|---|----|---|--|-----|
|   |               | <p>перпендикулярной к плоскости.</p> <p><b>Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.</b></p> <p>Расстояния от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.</p> <p><b>Двугранный угол.</b></p> <p><b>Перпендикулярность плоскостей.</b></p> <p>Прямоугольный параллелепипед.</p> <p>Трехгранный угол.</p> <p>Многогранный угол.</p> <p><u>Контрольная работа № 3</u></p> |    |   | <p>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</p>   |     |
| 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,</p>  | 18 | 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> | 4,5 |

|   |                            |   |    |   |  |  |
|---|----------------------------|---|----|---|--|--|
|   |                            | зеркальная).<br>Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.<br><u>Контрольная работа № 4</u> |    |   |  |  |
| 6 | Повторение курса геометрии |   | 8  |   |  |  |
|   | Итого                      |   | 68 | 4 |  |  |

| № п/п | Раздел 11 класс     | Тема  | Количество часов | Контрольные работы | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)   | Основные направления воспитательной деятельности |
|-------|---------------------|---|------------------|--------------------|---|--|
| 1     | Цилиндр, конус, шар | <b>Цилиндр.</b><br>Понятие цилиндра.<br>Площадь поверхности цилиндра.<br><b>Конус.</b><br>Понятие конуса. Площадь поверхности конуса.<br>Усеченный конус.<br>Сфера. | 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 | 3,2  |

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

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 признаке 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             | <p><b>Объём прямоугольного параллелепипеда.</b><br/> Понятие объема .Объём прямоугольного параллелепипеда.<br/> <b>Объемы прямой призмы и цилиндра.</b><br/> Объем прямой призмы.<br/> Объем цилиндра.<br/> <b>Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса.</b><br/> Вычисление объемов тел с помощью интеграла.<br/> Объем наклонной призмы.<br/> Объем пирамиды. Объем конуса.<br/> Объем шара и площадь сферы.<br/> 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. 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> | 1,5 |
| 3 | Векторы в пространстве | <p><b>Понятие вектора в пространстве</b><br/> Понятие вектора.<br/> Равенство векторов.<br/> <b>Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.</b><br/> Сложение и вычитание</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</p>   | 7,3 |

|   |                                |  |    |   |   |     |
|---|--------------------------------|--|----|---|---|-----|
|   |                                | <p>векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число.</p> <p><b>Компланарные векторы.</b> Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение по трем некомпланарным векторам.</p>   |    |   | <p>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.</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> <p><b>Скалярное произведение векторов.</b> Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости.</p> <p><b>Движения.</b> Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.</p> | 15 | 1 |   | 5,4 |

|   |            |   |    |   |  |  |
|---|------------|---|----|---|--|--|
|   |            | Преобразование подобия..<br><u>Контрольные работа № 3</u> |    |   |  |  |
| 5 | Повторение |   | 14 | 1 |  |  |
|   | Итого      |   | 68 | 4 |  |  |