



РАССМОТРЕНО  
на заседании ШМО  
учителей математики и  
информатики МБОУ СОШ №4  
Протокол №1 от 30.08.2018г.  
Руководитель ШМО  
 Н.Д.Анискина

СОГЛАСОВАНО  
на методическом совете  
МБОУ СОШ №4  
Протокол №1 от 30.08.2018г.  
руководитель МС  
 И.Ш.Джашиани

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом директора  
№231-О от 30.08.2018  
И.о.директора МБОУ СОШ №4  
 И.В.Котова



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по математике

для 10-11 классов

по учебно-методическому комплексу

**Ю.М. Колягина «Алгебра и начала анализа 10-11»,**

**Л.С. Атанасяна «Геометрия 10-11»**

Составитель:  
учитель математики  
Гамиля Шаихразыевна Сагирова

## Планируемые результаты

**В результате изучения математики на базовом уровне обучающийся должен знать/понимать**

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

### **уметь**

- 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;
- 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;
- 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 функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
- строить сечения многогранников;
- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;
- соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

- 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;
- 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, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
  - описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;
  - построения и исследования простейших математических моделей;
  - вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.
  - построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
  - выполнения расчетов практического характера;
  - проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, аргументированных суждений.

## Содержание обучения

### 10 класс

#### Алгебра и начала анализа

##### Степень с действительным показателем

Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с натуральным и действительным показателями.

Необходимость расширения множества натуральных чисел до действительных мотивируется возможностью выполнять действия, обратные сложению, умножению и возведению в степень, а значит, возможностью решать уравнения  $x + a = b$ ,  $ax = b$ ,  $x^a = b$ .

Рассмотренный в начале темы способ обращения бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную обосновывается свойствами сходящихся числовых рядов, в частности, нахождением суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Действия над иррациональными числами строго не определяются, а заменяются действиями над их приближенными значениями — рациональными числами.

В связи с рассмотрением последовательных рациональных приближений иррационального числа, а затем и степени с иррациональным показателем на интуитивном уровне вводится понятие предела последовательности.

Арифметический корень натуральной степени  $n > 2$  из неотрицательного числа и его свойства излагаются традиционно. Учащиеся должны уметь вычислять значения корня с помощью определения и свойств и выполнять преобразования выражений, содержащих корни.

Здесь же формулируются и доказываются свойства степени с действительным показателем, которые будут использоваться при решении уравнений, неравенств, исследовании функций.

**Вариативная часть.** Знакомство с пределом последовательности.

## Степенная функция

Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложные функции. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

Рассмотрение свойств степенных функций и их графиков проводится поэтапно, в зависимости от того, каким числом является показатель:

- 1) четным натуральным числом;
- 2) нечетным натуральным числом;
- 3) числом, противоположным четному натуральному числу;

4) числом, противоположным нечетному натуральному числу; Обоснования свойств степенной функции не проводятся, они следуют из свойств степени с действительным показателем. На примере степенных функций учащиеся знакомятся с понятием ограниченной функции.

Рассматриваются функции, называемые взаимно обратными. Важно обратить внимание на то, что не всякая функция имеет обратную.

Определения равносильности уравнений, неравенств и систем уравнений и свойств равносильности дается в связи с предстоящим изучением иррациональных уравнений, неравенств и систем иррациональных уравнений.

Основным методом решения иррациональных уравнений является возведение обеих частей уравнения в степень с целью перехода к рациональному уравнению-следствию данного.

С помощью графиков решается вопрос о наличии корней и их числе, а также о нахождении приближенных корней, если аналитически решить уравнение трудно.

**Вариативная часть.** Иррациональные неравенства. Знакомство с дробно-линейными функциями.

## Показательная функция

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

Свойства показательной функции  $y = a^x$  полностью следуют из свойств степени с действительным показателем.

Решение большинства показательных уравнений и неравенств сводится к решению простейших.

Так как в ходе решения, предлагаемых в этой теме показательных уравнений, равносильность не нарушается, то проверка найденных корней необязательна. Здесь системы уравнений и неравенств решаются с помощью равносильных преобразований: подстановкой, сложением или умножением, заменой переменных и т. д.

**Вариативная часть.** Решение показательных уравнений с модулем.

## Логарифмическая функция

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

До этой темы в курсе алгебры изучались такие функции, вычисление значений которых сводилось к четырём арифметическим действиям и возведению в степень. Для вычисления значений логарифмической функции нужно уметь находить логарифмы чисел, т. е. выполнять новое для учащихся действие — логарифмирование.

Доказательство свойств логарифма опирается на его определение. На практике рассматриваются логарифмы по различным основаниям, в частности по основанию 10

(десятичный логарифм) и по основанию  $e$  (натуральный логарифм), отсюда возникает необходимость формулы перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию. Свойства логарифмической функции активно используются при решении логарифмических уравнений и неравенств.

Изучение свойств логарифмической функции проходит совместно с решением уравнений и неравенств.

При решении логарифмических уравнений и неравенств выполняются различные их преобразования. При этом часто нарушается равносильность. Поэтому при решении логарифмических уравнений необходимо делать проверку найденных корней.

**Вариативная часть.** Решение логарифмических уравнений с модулем.

### **Тригонометрические формулы**

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ . Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

Рассматривая определения синуса и косинуса действительного числа  $a$ , естественно решить самые простые уравнения, в которых требуется найти число  $a$ , если синус или косинус его известен. Решения этих уравнений находятся с помощью единичной окружности.

Формулы сложения доказываются для косинуса суммы или разности, все остальные формулы сложения получаются как следствия.

Формулы сложения являются основными формулами тригонометрии, так как все другие можно получить как следствия: формулы двойного и половинного углов, формулы приведения, преобразования суммы и разности в произведение.

**Вариативная часть.** Произведение синусов и косинусов.

### **Тригонометрические уравнения**

Уравнения  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ . Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения. Методы замены неизвестного и разложения на множители. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства.

Как и при решении алгебраических, показательных и логарифмических уравнений, решение тригонометрических уравнений путем различных преобразований сводится к решению простейших:  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .

Решение более сложных тригонометрических уравнений, когда выполняются алгебраические и тригонометрические преобразования, сводится к решению простейших.

Рассматриваются следующие типы тригонометрических уравнений: линейные относительно  $\sin x$ ,  $\cos x$  или  $\operatorname{tg} x$ ; сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного; сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.

**Вариативная часть.** Однородные и линейные уравнения. Тригонометрические неравенства.

### **Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа**

**Вариативная часть.** Решение уравнений с модулем и параметром. Решение уравнений методом оценки. Решение уравнений графически.

## Геометрия

### **Введение**

Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство) и аксиомы стереометрии. Первые следствия из аксиом.

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Основная цель – познакомить учащихся с содержанием курса стереометрии, сформировать представления учащихся об основных понятиях и аксиомах стереометрии, познакомить с основными пространственными фигурами и моделированием многогранников.

Изучение стереометрии должно базироваться на сочетании наглядности и логической строгости. Опора на наглядность – неперемное условие успешного усвоения материала, и в связи с этим нужно уделить большое внимание правильному изображению на чертеже пространственных фигур.

Особенностью учебника является раннее введение основных пространственных фигур, в том числе, многогранников. Даются несколько способов изготовления моделей многогранников из разверток и геометрического конструктора. Моделирование многогранников служит важным фактором развития пространственных представлений учащихся.

### **Параллельность прямых и плоскостей**

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Взаимное расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Взаимное расположение двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Признаки параллельности двух прямых в пространстве. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Тетраэдр и параллелепипед, куб. Сечения куба, параллелепипеда, пирамиды. Построение сечений.

Основная цель – сформировать представление учащихся о понятии параллельности и о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве, систематически изучить свойства параллельных прямых и плоскостей, познакомить с понятиями вектора, параллельного переноса, параллельного проектирования и научить изображать пространственные фигуры на плоскости в параллельной проекции.

В данной теме обобщаются известные из планиметрии сведения о параллельных прямых. Большую помощь при иллюстрации свойств параллельности и при решении задач могут оказать модели многогранников.

Здесь учащиеся знакомятся с методом изображения пространственных фигур, основанном на параллельном проектировании, получают необходимые практические навыки по изображению пространственных фигур на плоскости. Для углубленного изучения могут служить задачи на построение сечений многогранников плоскостью.

### **Перпендикулярность прямых и плоскостей**

Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Основная цель – сформировать представление учащихся о понятиях перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве, систематически изучить свойства перпендикулярных прямых и плоскостей, познакомить с понятием центрального проектирования и научить изображать пространственные фигуры на плоскости в центральной проекции.

В данной теме обобщаются известные из планиметрии сведения о перпендикулярных прямых. Большую помощь при иллюстрации свойств перпендикулярности и при решении задач могут оказать модели многогранников.

В качестве дополнительного материала учащиеся знакомятся с методом изображения пространственных фигур, основанном на центральном проектировании. Они узнают, что центральное проектирование используется не только в геометрии, но и в живописи, фотографии и т.д., что восприятие человеком окружающих предметов посредством зрения осуществляется по законам центрального проектирования. Учащиеся получают необходимые практические навыки по изображению пространственных фигур на плоскости в центральной проекции.

### **Многогранники**

Понятие многогранника, вершины, ребра, грани многогранника. Призма, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрия в кубе, в параллелепипеде. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

**Вариативная часть.** Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора.

### **Итоговое повторение курса геометрии**

**Вариативная часть.** Опорные задачи по планиметрии.

## **11 класс**

### **Алгебра и начала математического анализа**

#### **Тригонометрические функции**

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции  $y = \cos x$  и её график. Свойства функции  $y = \sin x$  и её график. Свойства функции  $y = \operatorname{tg} x$  и её график. Обратные тригонометрические функции. Среди тригонометрических формул следует особо выделить те формулы, которые непосредственно относятся к исследованию тригонометрических функций и построению их графиков. Построение графиков тригонометрических функций проводится с использованием их свойств и начинается с построения графика функции  $y = \cos x$ . С помощью графиков тригонометрических функций решаются простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Обратные тригонометрические функции даются в ознакомительном плане.

Рекомендуется также рассмотреть графики функции  $y = |\cos x|$ ,  $y = a + \cos x$ ,  $y = \cos(x+a)$   $y = \cos ax$ ,  $y = a \cdot \cos x$ , где  $a$  – некоторое число.

**Вариативная часть.** Обратные тригонометрические функции.

#### **Производная и её геометрический смысл**

Предел последовательности. Непрерывность функции. Определение производной. Правило дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический и физический смысл производной.

Усвоение геометрического смысла производной и написание уравнения касательной к

графику функции в заданной точке является обязательным для всех учащихся.

Овладение правилами дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций, вынесения постоянного множителя за знак производной; знакомство с дифференцированием сложных функций; обучение использованию формулы производной степенной функции  $f(x) = x^p$  для любого действительного  $p$ ; формирование умений находить производные элементарных функций; знакомство с геометрическим смыслом производной обучение составлению уравнений касательной к графику функции в заданной точке.

В результате изучения главы «Производная и её геометрический смысл» учащиеся должны знать определение производной, основные правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций; понимать геометрический смысл производной; уметь записывать уравнение касательной к графику функции в заданной точке решать упражнения данного типа. Иметь представление о пределе последовательности, пределе и непрерывности функции и уметь решать упражнения на применение понятия производной.

**Вариативная часть.** Решение практических задач на применение понятия производной.

### **Применение производной к исследованию функций**

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций.

В результате изучения главы «Применение производной к исследованию функций» учащиеся должны знать, какие свойства функции выявляются с помощью производной, уметь строить графики функций, решать задачи на нахождения наибольшего (наименьшего) значения функции данного типа упражнений.

**Вариативная часть.** Промежутки выпуклости и точки перегиба.

### **Первообразная и интеграл**

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач.

В результате изучения главы «Первообразная и интеграл» учащиеся должны знать правила нахождения первообразных основных элементарных функций, формулу Ньютона-Лейбница и уметь их применять к вычислению площадей криволинейных трапеций при решении задач данного типа.

**Вариативная часть.** Нахождение пути по заданной скорости.

### **Комбинаторика**

Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

В результате изучения главы «Комбинаторика» учащиеся должны знать, основные формулы комбинаторики, уметь находить вероятность случайных событий в простейших случаях, использовать классическое определение вероятности и применения их при решении задач данного типа.

**Вариативная часть.** Математическая индукция.

### **Элементы теории вероятностей**

В программу включено изучение лишь отдельных элементов теории вероятностей. При этом введению каждого понятия предшествует неформальное объяснение, раскрывающее сущность данного понятия, его происхождение и реальный смысл.



Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий. Уравнения и неравенства с двумя переменными

Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными.

В результате изучения главы «Уравнения и неравенства с двумя переменными» учащиеся должны уметь решать уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств с двумя переменными. Знать и уметь применять основные приемы для решения уравнений и систем уравнений, решать системы уравнений и неравенства с помощью графика.

**Вариативная часть.** Уравнения с двумя переменными, содержащие параметр.

### **Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа**

Степень с рациональным показателем, тождественные преобразования тригонометрических, иррациональных, показательных, логарифмических выражений. Уравнения различных видов. Системы уравнений, содержащих одно или два уравнения (логарифмических, иррациональных, тригонометрических). Использование графика функции при решении неравенств (графический метод). Нахождение производной функции. Исследование функции; использовать свойство периодичности, четности функции для решения задач; читать свойства функции по графику и распознавать графики элементарных функций; Решать и проводить исследование решения текстовых задач на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с применением производной. Интеграл. Площадь криволинейной трапеции.

## **Геометрия**

### **Векторы в пространстве**

Векторы в пространстве. Коллинеарные и компланарные векторы. Параллельный перенос.

Параллельное проектирование и его свойства. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур на плоскости. Сечения многогранников.

Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

### **Метод координат в пространстве**

Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

В ходе изучения темы целесообразно использовать аналогию между рассматриваемыми понятиями на плоскости и в пространстве. Это поможет учащимся более глубоко и осознанно усвоить изучаемый материал, уяснить содержание и место векторного и координатного методов в курсе геометрии. Изучение координат и векторов в пространстве, с одной стороны, во многом повторяет изучение соответствующих тем планиметрии, а с другой стороны, дает алгебраический метод решения стереометрических задач.

### **Цилиндр, конус, шар**

Основные элементы сферы и шара. Взаимное расположение сферы и плоскости.

Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр и конус. Фигуры вращения.

Изучение круглых тел (цилиндра, конуса, шара) завершает изучение системы основных пространственных геометрических тел. В ходе знакомства с теоретическим материалом темы значительно развиваются пространственные представления учащихся: круглые тела рассматривать на примере конкретных геометрических тел, изучать взаимное расположение круглых тел и плоскостей (касательные и секущие плоскости), ознакомить с понятиями описанных и вписанных призм и пирамид. Решать большое количество задач, что позволяет продолжить работу по формированию логических и графических умений.

В данной теме обобщаются сведения из планиметрии об окружности и круге, о взаимном расположении прямой и окружности, о вписанных и описанных окружностях. Здесь учащиеся знакомятся с основными фигурами вращения, выясняют их свойства, учатся их изображать и решать задачи на фигуры вращения.

**Вариативная часть.** Задачи на комбинации многогранников и фигур вращения.

### **Объем и площадь поверхности**

Понятие объема и его свойства. Объем цилиндра, прямоугольного параллелепипеда и призмы. Принцип Кавальери. Объем пирамиды. Объем конуса и усеченного конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности многогранника, цилиндра, конуса, Усеченного конуса. Площадь поверхности шара и его частей.

Изучение объемов обобщает и систематизирует материал планиметрии о площадях плоских фигур. При выводе формул объемов используется принцип Кавальери. Это позволяет чисто геометрическими методами, без использования интеграла или предельного перехода, найти объемы основных пространственных фигур, включая объем шара и его частей. Практическая направленность этой темы определяется большим количеством разнообразных задач на вычисление объемов и площадей поверхностей.

**Вариативная часть.** Задачи на комбинации многогранников и фигур вращения.

**Повторение** Решение задач ЕГЭ.

**Вариативная часть.** Нестандартные способы решения планиметрических задач.

## Учебно-тематический план

### 10 класс

№ п/п	Тема	Теория	Контрольные работы
1	Повторение курса алгебры 7-9 классов	6	
2	Действительные числа. Степень с действительным показателем	11	1
3	Аксиомы стереометрии	5	
4	Параллельность прямых и плоскостей	9	1
5	Степенная функция	12	1
6	Параллельность прямых и плоскостей (продолжение)	11	1
7	Показательная функция	10	1
8	Перпендикулярность прямых и плоскостей	8	
9	Логарифмическая функция	14	1
10	Перпендикулярность прямых и плоскостей(продолжение)	15	1
11	Тригонометрические формулы	23	1
12	Многогранники	15	1
13	Тригонометрические уравнения	17	1
14	<b>Итоговое повторение (19ч)</b> 12 ч по алгебре и началам анализа, 7 ч по геометрии		1

### 11 класс

№ п/п	Наименование темы	Теория	Контрольные работы
1	Тригонометрические функции	17	1
2	Векторы в пространстве	6	
3	Производная и ее геометрический смысл	17	1
4	Метод координат в пространстве	14	1
5	Применение производной к исследованию функции	12	1
6	Цилиндр, конус, шар	16	1
7	Первообразная и интеграл	9	1
8	Объемы тел	20	1
9	Комбинаторика	8	1
10	Элементы теории вероятностей	7	1
11	Уравнения и неравенства с двумя переменными	6	1
12	Повторение курса геометрии	12	
13	Повторение курса алгебры и начала математического анализа	15	5 (Тренировочный экзамен)

## Календарно-тематическое планирование 11 класс

№	Часов		Название раздела	Название темы	Примечание
	План	Дата			
1.			<b>Тригонометрические функции (18 часов)</b>	Область определения и множество значений тригонометрических функций	
2.				Область определения и множество значений тригонометрических функций	
3.				Область определения и множество значений тригонометрических функций	
4.				Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	
5.				Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	
6.				Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	
7.				Свойства функции $y=\cos x$ и её график	
8.				Свойства функции $y=\cos x$ и её график	
9.				Свойства функции $y=\cos x$ и её график	
10.				Свойства функции $y=\sin x$ и её график	
11.				Свойства функции $y=\sin x$ и её график	
12.				Стартовая диагностическая работа. Свойства функций и их графики	
13.				Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и её график	
14.				Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и её график	
15.				Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и её график	
16.				Обратные тригонометрические функции	
17.				Тригонометрические функции	
18.				Контрольная работа №1. «Тригонометрические функции»	
19.			<b>Векторы в пространстве (6 часов)</b>	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов	
20.				Сложение и вычитание векторов	
21.				Умножение вектора на число	
22.				Компланарные векторы	
23.				Правило параллелепипеда	
24.				Разложение вектора по трем некопланарным векторам	
25.			<b>Метод координат в пространстве (15 часов)</b>	Прямоугольная система координат в пространстве	
26.				Координаты вектора	
27.				Решение задач «Координаты вектора»	
28.				Связь между координатами векторов и координатами точек	
29.				Простейшие задачи в координатах	

30.				Решение стереометрических задач координатно-векторным методом «Простейшие задачи в координатах». Работа с КИМами	
31.				Контрольная работа №2 «Метод координат в пространстве»	
32.				Угол между векторами	
33.				Скалярное произведение векторов	
34.				Основные свойства скалярного произведения векторов	
35.				Вычисление углов между прямыми и плоскостями	
36.				Движения. Центральная, зеркальная и осевая симметрии. Параллельный перенос	
37.				Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов. Движения»	
38.				Контрольная работа № 3 «Скалярное произведение векторов в пространстве. Движения»	
39.				Зачёт № 1 по теме «Метод координат в пространстве»	
40.			<b>Производная и ее геометрический смысл (18 часов)</b>	Предел последовательности	
41.				Предел последовательности	
42.				Предел функции	
43.				Непрерывность функции	
44.				Определение производной	
45.				Определение производной	
46.				Правила дифференцирования	
47.				Правила дифференцирования	
48.				Правила дифференцирования	
49.				Производная степенной функции	
50.				Производная степенной функции	
51.				Производные элементарных функций	
52.				Производные элементарных функций	
53.				Производные элементарных функций	
54.				Геометрический смысл производной	
55.				Геометрический смысл производной	
56.				Геометрический смысл производной	
57.				Контрольная работа № 4. Производная и её геометрический смысл	
58.			<b>Применение производной к исследованию функций (13 часов)</b>	Возрастание и убывание функции	
59.				Возрастание и убывание функции	
60.				Экстремумы функции	
61.				Экстремумы функции	

62.				Наибольшее и наименьшее значение функции	
63.				Наибольшее и наименьшее значение функции	
64.				Производная 2-го порядка, выпуклость и точки перегиба	
65.				Производная 2-го порядка, выпуклость и точки перегиба	
66.				Построение графиков функции	
67.				Построение графиков функции	
68.				Построение графиков функции	
69.				Применение производной к исследованию функции	
70.				Контрольная работа №5. «Применение производной к исследованию функции»	
71.			<b>Цилиндр, конус, шар (17 часов)</b>	Понятие цилиндра	
72.				Решение задач по теме «Цилиндр»	
73.				Площадь поверхности цилиндра. Решение задач.	
74.				Конус	
75.				Площадь поверхности конуса. Решение задач.	
76.				Усечённый конус	
77.				Решение задач «Конус. Усечённый конус». Работа с КИМами	
78.				Сфера. Уравнение сферы	
79.				Взаимное расположение сферы и плоскости	
80.				Касательная плоскость к сфере	
81.				Площадь сферы	
82.				Решение задач на комбинацию: сферы и пирамиды, цилиндра и призмы.	
83.				Решение задач на комбинацию: призмы и сферы, конуса и пирамиды. Работа с КИМами	
84.				Обобщение материала по теме «Фигуры вращения». Повторение теории.	
85.				Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар.	
86.				Контрольная работа № 6. «Цилиндр, конус, шар»	
87.				Зачёт № 2 «Тела вращения»	
88.			<b>Первообразная и интеграл (10 часов)</b>	Первообразная	
89.				Правила нахождения первообразных	
90.				Площадь криволинейной трапеции.	
91.				Площадь криволинейной трапеции.	
92.				Площадь криволинейной трапеции.	
93.				Интеграл и его вычисление	
94.				Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	

95.				Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	
96.				Применение интегралов для физических задач	
97.				Контрольная работа №7. «Первообразная и интеграл»	
98.			<b>Объемы тел (21 час)</b>	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	
99.				Объём прямоугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник	
100.				Решение задач «Объём прямоугольного параллелепипеда»	
101.				Объём прямой призмы и цилиндра	
102.				Вычисление объёмов тел с помощью интеграла	
103.				Объём наклонной призмы	
104.				Решение задач «Объём призмы»	
105.				Объём пирамиды	
106.				Решение типовых задач на применение формул объёмов пирамиды и усечённой пирамиды. Работа с КИМами	
107.				Объём конуса	
108.				Решение задач на нахождение объёма конуса	
109.				Решение задач на нахождение объёма усеченного конуса	
110.				Объём шара	
111.				Решение задач на нахождение объема шара. Работа с КИМами	
112.				Объём шарового сегмента, шарового слоя, сектора	
113.				Решение задач «Объём шарового сегмента, шарового слоя, сектора»	
114.				Площадь сферы	
115.				Решение задач «Объём шара и его частей. Площадь сферы». Работа с КИМами	
116.				Решение задач «Объёмы тел».	
117.				Контрольная работа № 8. «Объёмы тел»	
118.				Зачёт № 3 по теме «Объём шара и его частей. Площадь сферы»	
119.			<b>Комбинаторика (9 часов)</b>	Правило произведения. Размещение с повторениями	
120.				Перестановки	
121.				Перестановки	
122.				Размещения без повторений	
123.				Сочетания без повторений и бином Ньютона	
124.				Сочетания без повторений и бином Ньютона	
125.				Комбинаторные задачи	
126.				Комбинаторные задачи	
127.				Контрольная работа № 9. «Комбинаторика»	
128.			<b>Элементы теории вероятностей (7 часов)</b>	Вероятность события	

129.				Сложение вероятностей	
130.				Условная вероятность.	
131.				Независимость событий	
132.				Вероятность произведения независимых событий	
133.				Формула Бернулли	
134.				Контрольная работа № 10. «Элементы теории вероятностей»	
135.			<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (7 часов)</b>	Общие методы решения уравнений с одним неизвестным	
136.				Приемы решения уравнений с двумя неизвестными	
137.				Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы решения	
138.				Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными	
139.				Изображение на координатной плоскости решений неравенств и систем неравенств с двумя неизвестными	
140.				Решение систем уравнений	
141.				Уравнения с параметром	
142.			<b>Итоговое повторение (34 часа)</b>	Повторение. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей	
143.				Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью	
144.				Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	
145.				Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей	
146.				Решение задач «Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида». (по материалам КИМ) Самостоятельная работа	
147.				Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов	
148.				Цилиндр, конус и шар. Площади их поверхностей	
149.				Объёмы тел вращения	
150.				Тела вращения	
151.				Комбинации с описанными сферами	
152.				Действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами. Работа с КИМаи	
153.				Интеграл. Решение задач «Интеграл»	
154.				Степени и корни.	
155.				Решение задач	



156.				Степенные функции. Решение задач «Степенные функции»	
157.				Показательная функция.	
158.				Решение задач «Показательная функция»	
159.				Работа с КИМами	
160.				Логарифмическая функция. Решение задач «Логарифмическая функция»	
161.				Логарифмическая функция. Решение задач «Логарифмическая функция»	
162.				Работа с КИМами	
163.				Уравнения. Решение уравнений.	
164.				Неравенства. Решение неравенств	
165.				Уравнения и неравенства с двумя переменными	
166.				Уравнения и неравенства с двумя переменными	
167.				Системы неравенств	
168.				Уравнения и неравенства с параметрами	
169.				Решения практических расчетных задач	
170.				Работа с КИМами	
171.				Тренировочный экзамен	
172.				Тренировочный экзамен	
173.				Тренировочный экзамен	
174.				Тренировочный экзамен	
175.				Тренировочный экзамен	

10 класс

№ уроков	Часов		Название раздела	Название темы/урока	примечание
	План	Дата			
			<b>Повторение за курс основной школы (6 часов)</b>		
1.				Алгебраические выражения. Уравнения. Неравенства.	
2.				Линейная функция. Квадратичная функция.	
3.				Квадратные корни	
4.				Квадратные уравнения и неравенства	
5.				Свойства и графики функций	
6.				Прогрессии и сложные проценты	
			<b>Степень с действительным показателем (11 часов)</b>		
7.				Действительные числа	
8.				Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	
9.				Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	
10.				Арифметический корень натуральной степени	
11.				Арифметический корень натуральной степени	
12.				Арифметический корень натуральной степени	
13.				Степень с рациональным показателем	
14.				Степень с действительным показателем	
15.				Степень с действительным показателем	
16.				Повторение темы «Степень с действительным показателем»	
17.				Контрольная работа № 1 «Степень с действительным показателем»	
			<b>Введение. Параллельность прямых и плоскостей (14 часов)</b>		
18.				Предмет и аксиомы стереометрии	
19.				Некоторые следствия из аксиом	
20.				Применение аксиом стереометрии и их следствий	
21.				Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	
22.				Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	

23.				Параллельные прямые в пространстве	
24.				Параллельность прямой и плоскости	
25.				Решение задач «Параллельность прямой и плоскости»	
26.				Решение задач «Параллельность прямой и плоскости»	
27.				Параллельность прямой и плоскости вокруг нас	
28.				Скрещивающиеся прямые	
29.				Углы с сонаправленными сторонами	
30.				Угол между прямыми	
31.				Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Контрольная работа № 2 «Параллельность прямых и плоскостей» (20 мин)	
			<b>Степенная функция (12 часов)</b>		
32.				Степенная функция, её свойства и график	
33.				Степенная функция, её свойства и график	
34.				Степенная функция, её свойства и график	
35.				Взаимно обратные функции. Сложные функции	
36.				Взаимно обратные функции. Сложные функции	
37.				Дробно-линейная функция	
38.				Равносильные уравнения и неравенства	
39.				Равносильные уравнения и неравенства	
40.				Иррациональные уравнения	
41.				Иррациональные уравнения	
42.				Повторение темы «Степенная функция»	
43.				Контрольная работа № 3 «Степенная функция»	
			<b>Параллельность прямых и плоскостей (11 часов)</b>		
44.				Параллельность плоскостей	
45.				Свойства параллельных плоскостей	
46.				Тетраэдр	
47.				Параллелепипед	
48.				Решение задач по теме: «Тетраэдр и параллелепипед»	
49.				Задачи на построение сечений	
50.				Задачи на построение сечений	
51.				Решение задач по теме	
52.				Решение задач по теме	

53.				Контрольная работа № 4 «Параллельность плоскостей»	
54.				Зачёт № 1 «Параллельность прямых и плоскостей»	
			<b>Показательная функция, её свойства и график (10 часов)</b>		
55.				Показательная функция, её свойства и график	
56.				Показательная функция, её свойства и график	
57.				Показательные уравнения	
58.				Показательные уравнения	
59.				Показательные неравенства	
60.				Показательные неравенства	
61.				Системы показательных уравнений и неравенств	
62.				Системы показательных уравнений и неравенств	
63.				Повторение темы «Показательная функция»	
64.				Контрольная работа № 5 «Показательная функция»	
			<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей (8 часов)</b>		
65.				Перпендикулярные прямые в пространстве	
66.				Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	
67.				Признак перпендикулярности прямой и плоскости	
68.				Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	
69.				Перпендикулярность прямой и плоскости	
70.				Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	
71.				Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	
72.				Расстояние от точки до плоскости	
			<b>Логарифмическая функция (14 часов)</b>		
73.				Логарифмы	
74.				Логарифмы	
75.				Свойства логарифмов	
76.				Свойства логарифмов	
77.				Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	

78.				Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	
79.				Логарифмическая функция, её свойства и график	
80.				Логарифмическая функция, её свойства и график	
81.				Логарифмические уравнения	
82.				Логарифмические уравнения	
83.				Логарифмические неравенства	
84.				Логарифмические неравенства	
85.				Повторение темы «Логарифмическая функция»	
86.				Контрольная работа № 6 «Логарифмическая функция»	
			<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей (15 часов)</b>		
87.				Теорема о трёх перпендикулярах	
88.				Применение теоремы о трёх перпендикулярах	
89.				Применение теоремы о трёх перпендикулярах	
90.				Решение задач «Применение теоремы о трёх перпендикулярах»	
91.				Решение задач «Применение теоремы о трёх перпендикулярах»	
92.				Угол между прямой и плоскостью	
93.				Решение задач «Угол между прямой и плоскостью»	
94.				Двугранный угол	
95.				Признак перпендикулярности двух плоскостей	
96.				Прямоугольный параллелепипед	
97.				Перпендикулярность прямых и плоскостей	
98.				Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей	
99.				Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей	
100.				Контрольная работа № 7 «Перпендикулярность прямых и плоскости»	
101.				Зачёт № 2 «Перпендикулярность прямых и плоскости»	
			<b>Тригонометрические формулы (23 часа)</b>		
102.				Радианная мера угла	
103.				Поворот точки вокруг начала координат	

104.				Поворот точки вокруг начала координат	
105.				Определение синуса, косинуса и тангенса угла	
106.				Определение синуса, косинуса и тангенса угла	
107.				Знаки синуса, косинуса и тангенса угла	
108.				Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	
109.				Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	
110.				Тригонометрические тождества	
111.				Тригонометрические тождества	
112.				Тригонометрические тождества	
113.				Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	
114.				Формулы сложения	
115.				Формулы сложения	
116.				Синус, косинус и тангенс двойного угла	
117.				Синус, косинус и тангенс двойного угла	
118.				Синус, косинус и тангенс половинного угла	
119.				Формулы приведения	
120.				Формулы приведения	
121.				Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	
122.				Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	
123.				Повторение темы «Тригонометрические формулы»	
124.				Контрольная работа № 8 «Тригонометрические формулы»	
				<b>Многогранники (15 часов)</b>	
125.				Понятие многогранника	
126.				Виды многогранников	
127.				Призма	
128.				Пирамида	
129.				Решение задач на свойства призмы и пирамиды	
130.				Усеченная пирамида	
131.				Решение задач на свойства усеченной пирамиды	
132.				Многогранники	
133.				Правильные многогранники	
134.				Виды многогранников	
135.				Свойства правильных многогранников	

136.			Решение задач «Правильные многогранники»	
137.			Решение задач «Правильные многогранники»	
138.			Контрольная работа № 9 «Многогранники»	
139.			Зачёт № 3 «Многогранники»	
			<b>Тригонометрические уравнения (17 часов)</b>	
140.			Уравнение $\cos x = a$	
141.			Уравнение $\cos x = a$	
142.			Уравнение $\sin x = a$	
143.			Уравнение $\sin x = a$	
144.			Уравнение $\sin x = a$	
145.			Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	
146.			Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	
147.			Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	
148.			Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	
149.			Однородные и линейные уравнения	
150.			Однородные и линейные уравнения	
151.			Методы замены неизвестного и разложения на множители	
152.			Методы замены неизвестного и разложения на множители	
153.			Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения	
154.			Повторение темы «Тригонометрические уравнения»	
155.			Контрольная работа № 10 «Тригонометрические уравнения»	
156.			Анализ контрольной работы	
			<b>Повторение (19 часов)</b>	
157.			Степень с действительным показателем	
158.			Степенная функция, её свойства и график	
159.			Равносильные уравнения и неравенства	
160.			Показательная функция, её свойства и график	
161.			Показательные уравнения и неравенства	
162.			Преобразование тригонометрических выражений	
163.			Тригонометрические уравнения	
164.			Параллельность прямых	
165.			Параллельность прямой и плоскости	
166.			Параллельность плоскостей	
167.			Перпендикулярность прямых и плоскостей	

168.				Контрольная работа № 11 «Итоговая»	
169.				Перпендикулярность плоскостей	
170.				Логарифмическая функция, её свойства и график	
171.				Логарифмические уравнения	
172.				Логарифмические неравенства	
173.				Правильные многогранники	
174.				Правильные многогранники	
175.				Решение тестовых заданий	