

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 4»

Рассмотрено  
на заседании РМО учителей

математики  
Лонца

Протокол № 1

от «23» августа 2019 г.

Согласовано

Заместителем директора по УВР

Пол.

от «26» августа 2019 г.

Утверждено

приказом директора № 39

от «29» августа 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Предмет

Математика

Класс

10-11 классы

Учитель(я)

Пономарева О.А., Рябуха Н.С.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена на основе Федерального компонента государственного стандарта общего образования по математике, примерной программы среднего общего образования на профильном уровне.

Программа состоит из двух модулей: «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия».

Модуль «Алгебра и начала математического анализа» рассчитан на 4 часа в неделю и составляет 272 часа. Модуль «Геометрия» рассчитан на 2 часа в неделю и изучается 136 часов. Программа рассчитана на 408 часов.

Изучение математики в старшей школе на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:

- Формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- Развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления;
- Овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне;
- Воспитание средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса;

Основной целью данной программы является обеспечение прочного и сознательного овладения обучающимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни, трудовой деятельности, а также подготовка обучающихся к продолжению образования.

В ходе изучения математики, в профильном курсе старшей школы обучающиеся продолжают овладение разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;
- планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;
- построения и исследования математических модулей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;
- самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт.

Данная программа ориентирована на работу по учебникам:

класс. В 2 частях

А.Г.Мордкович, П.В.Семенов Алгебра и начала анализа (профильный уровень). 11

класс. В 2 частях

Л.С.Атанасян Геометрия 10-11 класс

*Примечание:*

Изучение темы «Комплексные числа» (10 класс) включено в раздел алгебры и начала анализа 11 класса

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

В профильном курсе содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способа построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

## АЛГЕБРА

### Числовые и буквенные выражения

Делимость целых чисел. Деление с остатком. *Сравнения*. Решение задач с целочисленными неизвестными.

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

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. *Схема Горнера*. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. *Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены*.

Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования.

### Тригонометрия

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус

двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования тригонометрических выражений.

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. *Простейшие тригонометрические неравенства.*

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

### **Функции**

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). *Выпуклость функции.* Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. *Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.*

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , *растяжение и сжатие вдоль осей координат.*

### **Начала математического анализа**

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. *Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.*

Понятие о непрерывности функции. *Основные теоремы о непрерывных функциях.*

*Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.*

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. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

### **Уравнения и неравенства**

Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений *и неравенств.*

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной.

Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

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

Табличное и графическое представление данных. *Числовые характеристики рядов данных.* Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.*

## **ГЕОМЕТРИЯ**

### **Геометрия на плоскости**

Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.

Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.

Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма

Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.

Геометрические места точек.

Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.

*Теорема Чевы и теорема Менелая.*

*Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек.*

*Неразрешимость классических задач на построение.*

### **Прямые и плоскости в пространстве.**

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

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. *Площадь ортогональной проекции многоугольника.* Изображение пространственных фигур. *Центральное проектирование.*

### **Многогранники.**

Вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.*

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, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. *Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).*

Сечения многогранников. Построение сечений.

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. *Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса.* Касательная плоскость к сфере. *Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.*

*Цилиндрические и конические поверхности.*

### **Объемы тел и площади их поверхностей.**

*Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.*

Формулы объема куба, 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. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

## **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ**

В результате изучения математики на профильном уровне ученик должен **знать/понимать**

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и 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;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;

- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностных характер различных процессов и закономерностей окружающего мира;

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

#### **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;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции; 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.

### ***Функции и графики***

#### **уметь**

- 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; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

### ***Начала математического анализа***

#### **уметь**

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:



- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

### ***Уравнения и неравенства***

#### **уметь**

- 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; 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, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);  
использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

### ***Геометрия***

#### **уметь**

- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж 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; 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 длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО АЛГЕБРЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема учебного занятия	№ урока	Количество часов	С.р.	К.р.	Тесты
<b>Глава 1 Действительные числа</b>			<b>12</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	
1	Делимость натуральных чисел. Признаки делимости. Деление с остатком.	1	1			
2	Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное нескольких натуральных чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел	2	1	+		
3	Рациональные числа	3	1			
4	Иррациональные числа	4-5	2			
5	Множество действительных чисел. Числовые неравенства. Решение задач с целочисленными неизвестными.	6-7	2	+		
6	Модуль действительного числа.	8-9	2			
7	Метод математической индукции.	10-11	2	+		
8	Контрольная работа № 1 по теме «Действительные числа»	12	1		+	
<b>Глава 2 Числовые функции</b>			<b>10</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	
9	Определение числовой функции и способы ее задания. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.	13	1	+		
10	Свойства функций. Монотонность, ограниченность, четность и нечетность, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума, выпуклость.	14-15	2	+		
11	Графическая интерпретация. Преобразование графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно прямой $y=x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. Примеры функциональной зависимости в реальных процессах и явлениях.	16-17	2			
12	Периодические функции	18	1			
13	Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции.	19	1	+		
14	График обратной функции. Нахождение функции обратной данной	20	1			
15	Контрольная работа № 2 по теме «Числовые функции»	21-22	2		+	
<b>Глава 3 Тригонометрические функции</b>			<b>24</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

16	Числовая окружность	23	1	+		
17	Числовая окружность на координатной плоскости	24	1	+		
18	Синус и косинус	25-26	2	+		
19	Тангенс и котангенс	27	1	+		
20	Тригонометрические функции числового аргумента. Основные тригонометрические функции.	28-29	2	+		+
21	Тригонометрические функции углового аргумента. Радианная мера угла.	30	1	+		
22	Функция $y=\sin x$ , ее свойства и график	31-32	2	+		
23	Функция $y=\cos x$ , ее свойства и график	33	1	+		
24	Периодичность функций. Основной период.	34	1	+		
25	Контрольная работа № 3 по теме «Функции $y=\sin x$ , $y=\cos x$ , их свойства и график»	35	1		+	
26	Построение графика функции $y=mf(x)$	36-37	2	+		
27	Построение графика функции $y=f(kx)$	38-39	2	+		
28	График гармонического колебания	40	1			
29	Функции $y=\operatorname{tg} x$ , $y=\operatorname{ctg} x$ их свойства и графики. Периодичность и основной период.	41-42	2	+		
30	Обратные тригонометрические функции.	43-45	3			
31	Контрольная работа № 4 по теме «Тригонометрические функции»	46	1		+	
<b>Глава 4 Тригонометрические уравнения</b>			<b>11</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
32	Первые представления о простейших тригонометрических уравнениях	47	1			
33	Решение уравнения $\cos t = a$	48	1	+		
34	Решение уравнения $\sin t = a$	49	1	+		
35	Решение уравнений $\operatorname{tg} t = a$ , $\operatorname{ctg} t = a$	50	1	+		
36	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	51	1	+		
37	Методы решения тригонометрических уравнений (метод замены переменной, разложение на множители, однородные тригонометрические уравнения)	52-55	4	+		+
38	Контрольная работа № 5 по теме «Тригонометрические уравнения»	56-57	2		+	
<b>Глава 5 Преобразование тригонометрических выражений</b>			<b>21</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
39	Синус и косинус суммы и разности аргументов	58-60	3	+		
40	Тангенс суммы и разности аргументов	61-62	2	+		
41	Формулы приведения	63-65	3			
42	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	66-68	3	+		
43	Контрольная работа № 6 по теме «Преобразование тригонометрических выражений, содержащих формулы суммы и разности аргументов, приведения, двойного аргумента, понижения степени.»	69	1		+	

44	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	70-72	3	+		
45	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	73-74	2	+		+
46	Преобразование выражений $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x + t)$	75-76	2	+		
47	Контрольная работа № 7 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	77-78	2		+	
<b>Глава 6 Комплексные числа</b>			<b>9</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	
48	Комплексные числа и арифметические операции над ними. Действительная и мнимая часть. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Комплексно сопряженные числа.	79-80	2			
49	Комплексные числа и координатная плоскость. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.	81	1			
50	Тригонометрическая запись комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Действия с комплексными числами.	82-83	2			
51	Комплексные числа и квадратные уравнения.	84	1			
52	Возведение комплексного числа в степень. Формула Муавра.	85	1			
53	Извлечение кубического корня из комплексного числа.	86	1			
54	Контрольная работа № 8 по теме «Комплексные числа»	87	1		+	
<b>Глава 7 Производная</b>			<b>34</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
55	Числовые последовательности. Способы задания. Свойства.	88-89	2			
56	Предел числовой последовательности. Асимптоты.	90-91	2	+		
57	Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Переход к пределам в неравенствах.	92	1			
58	Предел функции. Предел функции на бесконечности. Поведение функций на бесконечности. Предел функции в точке. Понятие о непрерывности функции и теоремы о непрерывных функциях.	93-94	2	+		
59	Приращение аргумента. Приращение функции.	95	1			
60	Определение производной функции. Физический и геометрический смысл производной.	96-97	2	+		
61	Вычисление производных. Формулы дифференцирования.	98-100	3	+		

62	Правила дифференцирования.	101-102	2	+		
63	Вторая производная и ее физический смысл.	103	1	+		
64	Дифференцирование сложной функции, обратной функции	104-105	2	+		
65	Уравнение касательной к графику функции	106-107	2	+		
66	Контрольная работа № 9 по теме «Производная. Вычисление производных»	108-110	2		+	
67	Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы.	111-112	2	+		
68	Применение производной для доказательства тождеств и неравенств, при решении текстовых физических и геометрических задач.	113-114	2	+		
69	Построение графиков функций. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.	115-117	3	+		
70	Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	118-121	4	+		+
71	Контрольная работа № 10 по теме «Применение производной»	122-123	2		+	
<b>Глава 8 Комбинаторика и вероятность</b>			<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
72	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	124-125	2			
73	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	126-127	2			
74	Случайные события и вероятности.	128-130	3			
<b>Обобщающее повторение</b>			<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
75	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	131-132	2			
76	Производная и ее применение	133-134	2	+		
77	Итоговая контрольная работа	135-136	2		+	
<b>ИТОГО:</b>			<b>136</b>	<b>42</b>	<b>11</b>	<b>4</b>

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО ГЕОМЕТРИИ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема учебного занятия	№ урока	Количество часов	С.р.	К.р.	Тесты
<b>Аксиомы стереометрии и их следствия</b>			<b>5</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
1	Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии. Понятия об аксиоматическом способе построения геометрии. Аксиомы стереометрии.	1	1			
2	Некоторые следствия из аксиом	2	1			
3	Решение задач	3-5	3	+		+
<b>Глава 1 Параллельность прямых и плоскостей</b>			<b>19</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
4	Параллельные и пересекающиеся прямые в пространстве	6	1			
5	Параллельность прямой и плоскости, признак, свойства.	7	1			
6	Решение задач	8-10	3	+		+
7	Скрещивающиеся прямые	11	1			
8	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	12	1			
9	Решение задач	13	1	+		
10	Контрольная работа № 1 по теме «Прямой и плоскости»	14	1		+	
11	Параллельность плоскостей. Признак параллельности плоскостей.	15	1			
12	Свойства параллельных плоскостей	16-17	2			+
13	Тетраэдр	18	1			
14	Параллелепипед	19	1			
15	Задачи на построение сечений	20-21	2			
16	Решение задач	22-23	2			+
17	Контрольная работа № 2 по теме «Параллельность плоскостей»	24	1		+	
<b>Глава 2 Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>			<b>20</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
18	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	25	1			
19	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	26	1			
20	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	27	1			
21	Решение задач	28-30	3	+		+
22	Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между скрещивающимися прямыми	31	1			
23	Теорема о трех перпендикулярах	32	1			
24	Угол между прямой и плоскостью	33	1			
25	Решение задач	34-36	3	+		+
26	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла	37	1			

27	Признак перпендикулярности двух плоскостей	38	1			+
28	Прямоугольный параллелепипед. Куб.	39	1			
29	Трехгранный угол. Многогранный угол.	40				
30	Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Изображение пространственных фигур.	41	1			
31	Решение задач	42-43	2	+		+
	Контрольная работа № 3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	44	1		+	
<b>Глава 3 Многогранники</b>			<b>14</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
32	Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера.	45	1			
33	Пространственная теорема Пифагора.	46	1			
34	Призма. Основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.	47	1			
35	Решение задач	48-49	2	+		+
36	Пирамида. Основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность пирамиды. Треугольная пирамида.	50	1			
37	Правильная пирамида.	51	1			
38	Решение задач.	52-53	2	+		+
39	Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды.	54	1			
40	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Симметрия в кубе, в параллелепипеде, призме и пирамиде. Элементы симметрии правильных многогранников.	55	1			
41	Решение задач	56-57	2	+		+
42	Контрольная работа № 4 по теме «Многогранники»	58	1		+	
<b>Глава 4 Векторы в пространстве</b>			<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
43	Понятие вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы.	59	1			
44	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	60-61	2			
45	Умножение вектора на число.	62	1			+
46	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	63-64	2			+
47	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	65	1			
48	Контрольная работа № 5 по теме «Действия над векторами»	66	1		+	
49	<b>Повторение</b>	67-68	2			
<b>ИТОГО</b>		<b>68</b>	<b>68</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>13</b>

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО АЛГЕБРЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Тема учебного занятия	Номер урока	Количество часов	С.р.	К.р.	Тесты
<b>Глава 1 Многочлены</b>			<b>12</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	
1	Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов.	1	1			
2	Деление многочлена на многочлен с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Теорема Безу. Схема Горнера.	2-4	3	+		
3	Разложение многочлена на множители.	5-6	2			
4	Многочлены от нескольких переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Симметрические многочлены.	7-9	3	+		
5	Уравнение высших степеней	10-11	2	+		
6	Контрольная работа № 1 по теме «Многочлены»	12	1		+	
<b>Глава 2 Степени и корни. Степенные функции</b>			<b>24</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
7	Корень степени $n > 1$ и его свойства. Понятие корня $n$ -й степени из действительного числа.	13-14	2	+		
8	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.	15-17	3	+		
9	Свойства корня $n$ -й степени	18-20	3	++		
10	Преобразование выражений, содержащих радикалы	21-24	4	++		
11	Контрольная работа № 2 по теме «Степени и корни»	25-26	2		+	
12	Понятие степени с любым рациональным показателем.	27-29	3	++		
13	Степенные функции. Их свойства и графики.	30-33	4	++		+
14	Извлечение корней из комплексных чисел.	34-35	2			
15	Контрольная работа № 3 по теме «Степенные функции»	36	1		+	
<b>Глава 3 Показательная и логарифмическая функции</b>			<b>31</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
16	Показательная функция, ее свойства и график.	37-38	2	+		
17	Показательные уравнения	39-42	4	++		
18	Показательные неравенства	43-45	3	+		
19	Контрольная работа № 4 по теме «Показательные функции»	46-47	2		+	



20	Понятие логарифма. Десятичный логарифм. Основное логарифмическое тождество	48-49	2	+		
21	Логарифмическая функция, ее свойства и график	50-51	2	+		
22	Свойства логарифмов (логарифм произведения, частного, степени, переход к новому основанию)	52-54	3	++		
23	Логарифмические уравнения	55-58	4	++		
24	Логарифмические неравенства	59-61	3	+		
25	Число $e$ . Функция $y = e^x$ , ее свойства и график, дифференцирование.	62-63	2			
26	Натуральные логарифмы. Функция $y = \ln x$ , ее свойства и график, дифференцирование.	64	1			
27	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	65	1	+		+
28	Контрольная работа № 5 по теме «Логарифмическая функция»	66-67	2		+	
<b>Глава 4 Первообразная и интеграл</b>			<b>9</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
29	Определение первообразной. Первообразные элементарных функций	68	1			
30	Правила отыскания первообразных	69	1	+		
31	Неопределенный интеграл	70	1			
32	Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	71-72	2			
33	Формула Ньютона-Лейбница	73	1			
34	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	74-75	2	+		+
35	Контрольная работа № 6 по теме «Первообразная, интеграл»	76	1		+	
<b>Глава 5 Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>			<b>9</b>	<b>2</b>		
36	Вероятность и геометрия.	77-78	2			
37	Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	79-81	3	+		
38	Статистические методы обработки информации.	82-83	2	+		
39	Гауссова кривая. Закон больших чисел.	84-85	2			
<b>Глава 6 Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.</b>			<b>33</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
40	Равносильность уравнений	86-87	2	+		
41	Общие методы решения уравнений	88-91	4	+		
42	Уравнения с модулями	92-93	2			
43	Иррациональные уравнения	94-95	2			

45	Уравнения с двумя переменными	96	1			
46	Системы уравнений	97-100	4	++		
47	Уравнения с параметрами	101-102	2			
48	Контрольная работа № 7 по теме «Уравнения. Системы уравнений»	103-104	2		+	
49	Равносильность неравенств	105-106	2	+		
50	Неравенства с модулями.	107-108	2			
51	Иррациональные неравенства.	109-110	2			
52	Доказательство неравенств	111-112	2			+
53	Неравенства с двумя переменными	113	1	+		
53	Неравенства с параметрами	114-116	3	+		
55	Контрольная работа № 8 по теме «Неравенства»	117-118	2		+	
56	<b>Повторение</b>	119-136	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	
57	Итоговая контрольная работа		2		+	
ВСЕГО:			<b>136</b>	<b>40</b>	<b>9</b>	<b>4</b>

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО ГЕОМЕТРИИ 11 КЛАСС

№ п/п	Тема учебного занятия	Номер урока	Количество часов	С.р.	К.р.	Тесты
<b>Глава 5 Метод координат в пространстве</b>			<b>15</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
1	Прямоугольная система координат в пространстве. Декартовы координаты в пространстве.	1	1			
2	Координаты вектора. Разложение вектора по координатным векторам.	2-3	2	+		
3	Связь между координатами векторов и координатами точек.	4	1			+
4	Простейшие задачи в координатах (координаты середины отрезка, вычисление длины вектора по его координатам, расстояние между точками)	5-6	2			+
5	Контрольная работа № 1 по теме «Простейшие задачи в координатах»	7	1		+	
6	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	8-9	2	+		+
7	Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости.	10-12	3			+
8	Движение. Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Осевая симметрия. Параллельный перенос.	13	1			
9	Решение задач по теме «Движение»	14	1			+
10	Контрольная работа № 2 по теме «Скалярное произведение векторов в пространстве. Движение.»	15	1		+	
<b>Глава 6 Цилиндр. Конус. Шар.</b>			<b>18</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
11	Понятие цилиндра. Основание, высота, образующая, развертка. Осевое сечение и сечение параллельное	16	1			

	основанию.					
12	Цилиндр. Решение задач.	17-18	2	+		+
13	Конус. Основание, высота, образующая, развертка. Осевое сечение и сечение параллельное основанию. Эллипс, гипербола, парабола как сечение конуса.	19-21	3	+		+
14	Усеченный конус. Основание, высота, образующая, боковая поверхность.	22	1			
15	Контрольная работа № 3 по теме «Цилиндр. Конус.»	23	1		+	
16	Сфера и шар, их сечения. Уравнение сферы.	24	1			+
17	Взаимное расположение сферы и плоскости	25	1			+
18	Касательная плоскость к сфере	26	1			
19	Площадь сферы. Сфера, вписанная в многогранник. Сфера, описанная около многогранника.	27	1			+
20	Сечения конической поверхности. Сечения цилиндрической поверхности.	28	1			
21	Решения задач на многогранники. Цилиндр, конус, шар.	29-32	4	+		+
22	Контрольная работа № 4 по теме «Цилиндр, конус, шар»	33	1		+	
<b>Глава 7 Объемы тел</b>			<b>23</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>7</b>
23	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, куба	34	1			+
24	Объем прямой призмы. Отношение объемов подобных тел.	35-37	3			
25	Объем цилиндра	38-39	2	+		+
26	Объем наклонной призмы	40-41	2			+
27	Объем пирамиды	42-44	3			
28	Объем конуса	45-47	3	+		+
29	Контрольная работа № 5 по теме «Объемы тел»	48	1		+	
30	Объем шара	49-50	2			+
31	Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора.	51-52	2			
32	Площадь сферы	53	1			+
33	Решение задач по теме «Объем шара и его частей, площадь сферы»	54-55	2	+		+
34	Контрольная работа № 6 по теме «Объем шара, площадь сферы»	56	1		+	
<b>Глава 8 Некоторые сведения из планиметрии</b>			<b>12</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
35	Угол между касательной и хордой. Теоремы об отрезках, связанных с окружностью.	57-58	2			
36	Углы с вершинами внутри и вне круга	59	1			
37	Вписанные и описанные	60	1			

	многоугольники. Вписанный и описанный четырехугольник.					
38	Теоремы о медиане и биссектрисе треугольника.	61	1			+
39	Формулы площади треугольника. Вычисление радиусов вписанной и описанной окружностей.	62-64	3			
40	Теоремы Менелая и Чевы	65	1			
41	Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.	66	1			
42	Эллипс, гипербола, парабола.	67	1			
43	Контрольная работа № 7	68	1		+	
<b>ИТОГО:</b>			<b>68</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>19</b>