

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Школа № 70 городского округа город Уфа Республики Башкортостан

СОГЛАСОВАНО

на заседании школьного методического объединения  
учителей математики, физики, астрономии, информатики,  
химии и биологии

Протокол № 3 от «17» декабря 2019 г.

Председатель (Ф.И.О.) Косб Н. М. Костырева

СОГЛАСОВАНО

на заседании педагогического совета

Протокол № 3 от «20» декабря 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ Школа № 70



А. М. Виллиханова

Приказ № 510-61 от «20» декабря 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по математике**

**на уровень среднего общего образования**

Рабочую программу составила Киреева М.М.

## 1. Планируемые результаты освоения математики 10-11 класса.

В результате изучения математики на базовом уровне ученик 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;
- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

### 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;
- 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;
  - 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;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
  - описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;
  - вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
  - 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;
  - 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 наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;
  - 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;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- построения и исследования простейших математических моделей;
  - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.
- 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;
  - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.
  - 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;
  - 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;
- 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.

В результате изучения математики на базовом уровне ученик 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;

-понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

## **Алгебра**

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;
- 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;
- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

## **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 функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
  - решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;
  - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

## **Начала математического анализа**

уметь:

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
  - 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;
  - 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 наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения;
- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

### **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 для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
  - 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;
  - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

### **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;
  - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

### **Геометрия**

уметь:

- 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;
- 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;
- 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;
  - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

## **Обязательный минимум содержания основных образовательных программ**

### **Алгебра**

#### **Корни и степени.**

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. Действительные числа. Понятие натурального числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Метод математической индукции. Доказательство числовых неравенств. Делимость целых чисел. Сравнения по модулю  $m$ . Задачи с целочисленными неизвестными. Рациональные уравнения и неравенства. Рациональные выражения. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Деление многочленов с остатком. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств. Понятие корня степени  $n$ . Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень. Степень положительного числа. Понятие и свойства степени с рациональным показателем. Предел последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число  $e$ . Понятие степени с иррациональным показателем.

#### **Логарифм.**

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ . Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования. Понятие и свойства логарифмов. Логарифмическая функция. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Простейшие показательные и логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные и логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

#### **Основы тригонометрии.**

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 простейших тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Определение синуса и косинуса угла, основные формулы для них тангенс и

котангенс угла Определение и основные формулы для тангенса и котангенса угла. Формулы сложения. Косинус суммы (и разности) двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы (и разности) двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов. Тригонометрические функции числового аргумента. Функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Однородные уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла.

### **Функции и их графики**

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). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. 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. 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. Понятие о непрерывности функции. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, 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 уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. 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. Равносильность уравнений и неравенств. Равносильные преобразования уравнений и неравенств. Уравнения-следствия. Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения. Освобождение уравнения от знаменателя. Применение логарифмических, тригонометрических и других формул.

Равносильность уравнений и неравенств системам. Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида  $f(a(x)) = f(b(x))$ . Решение неравенств с помощью систем. Неравенства вида  $f(a(x)) > f(b(x))$ . Равносильность уравнений на множествах. Возведение уравнения в четную степень. Умножение уравнения на функцию. Логарифмирование и потенцирование уравнений, приведение подобных членов, применение некоторых формул. Равносильность неравенств на множествах. Возведение неравенства в четную степень и умножение неравенства на функцию, потенцирование логарифмических неравенств, приведение подобных членов, применение некоторых формул. Нестрогие неравенства. Метод промежутков для уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств. Использование областей существования, неотрицательности, ограниченности, монотонности и экстремумов функции, свойств синуса и косинуса при решении уравнений и неравенств. Системы уравнений с несколькими неизвестными. Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений. Уравнения, неравенства и системы с параметрами. Уравнения, неравенства и уравнения с параметром.

### **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. Решение практических задач с применением вероятностных методов. Перестановки. Размещения. Сочетания. Вероятность события. Понятие и свойства вероятности события. Частота. Условная вероятность. Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события.

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

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). 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. 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. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур.

### **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). Примеры симметрии в окружающем мире. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках

(тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Сечения куба, призмы, пирамиды.

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

### 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.

## 2.Содержание предмета математика (276ч)

№п/п	Наименование раздела	Количество часов			Из них контр.работ
		10 класс	11 класс	Всего	
1	Корни и степени.	28		28	2
2	Логарифм.	11		11	1
3	Основы тригонометрии.	36		36	3
4	Функции и их графики		16	16	1
5	Начала математического анализа		23	23	3
6	Уравнения и неравенства	14	28	42	4
7	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	6		6	
8	Повторение пройденного по курсу “Алгебра” в 7-9 классах	5		5	1
9	Повторение пройденного по курсу “Алгебра и начала анализа”	6	11	17	3
10	Прямые и плоскости в пространстве	25		25	3
11	Многогранники.	7		7	1
12	Тела и поверхности вращения.		7	7	1
13	Объемы тел и площади их поверхностей		11	11	1
14	Координаты и векторы.		10	10	1
15	Повторение пройденного по курсу “Геометрия ”	2	8	10	
	ВСЕГО	140	136	276	25

. Тематический план МАТЕМАТИКА 10 класс

№п/п	Наименование раздела	Количество часов	В том числе количество контрольных работ
1	Повторение пройденного по курсу «Алгебра» в 7-9 классах	5	1
2	Корни и степени.	28	2
3	Уравнения и неравенства.	14	1
4	Логарифм.	11	1
5	Основы тригонометрии.	36	3
6	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.	6	
7	Прямые и плоскости в пространстве	25	3
8	Многогранники.	7	1
9	Повторение пройденного по курсу «Алгебра и начала анализа»	6	1
10	Повторение пройденного по курсу «Геометрия» в 10 классе	2	
	Всего	140	13

*Тематический план МАТЕМАТИКА 11 класс*

№п/п	Наименование раздела	Количество часов	В том числе количество контрольных работ
1	Функции и их графики	17	1
2	Начала математического анализа	25	3
3	Уравнения и неравенства	41	3
4	Повторение пройденного по курсу “Алгебра и начала анализа”	13	2
5	Тела и поверхности вращения.	8	1
6	Объемы тел и площади их поверхностей	12	1
7	Координаты и векторы.	11	1
8	Повторение пройденного по курсу “Геометрия ”	9	
	Всего	136	12

### 3. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

10 класс 140 часов (4 ч в неделю)

№ урока п/п	Планируемая дата проведения	Фактическая дата проведения	Тема урока		Примечание
			<i>Алгебра и начала анализа</i>	<i>Геометрия</i>	
			<b><i>Повторение пройденного по курсу «Алгебра» в 7-9 классах (5 ч)</i></b>		
1	02.09-06.09		Повторение курса математики основной школы.		
2			Повторение курса математики основной школы.		
3			Повторение курса математики основной школы.		
4			Повторение курса математики основной школы.		
5	09.09-13.09		Вводная контрольная работа.		
			<b><i>Корни и степени (28 ч) Уравнения и неравенства (14 ч)</i></b>		<b><i>Прямые и плоскости в пространстве (25 ч)</i></b>
6			Работа над ошибками. Понятие действительного числа.		
7			Множества чисел. Свойства действительных чисел.		
8					Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии.
9	16.09-20.09		Множества чисел. Свойства действительных чисел.		
10			Перестановки.		
11			Размещения.		
12					Первые следствия из теорем.
13	23.09-27.09		Сочетания.		
14			Рациональные выражения.		
15			Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.		
16					Параллельность прямых, прямой и плоскости.
17	30.09-04.10		Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.		
18			Рациональные уравнения.		
19			Рациональные уравнения.		
20					Параллельность прямых, прямой и плоскости.
21	07.10-11.10		Рациональные уравнения.		
22			Системы рациональных уравнений.		
23			Системы рациональных уравнений.		

24				Взаимное расположение прямых в пространстве.	
25	14.10-18.10		Метод интервалов решения неравенств.		
26			Метод интервалов решения неравенств.		
27			Метод интервалов решения неравенств.		
28				Взаимное расположение прямых в пространстве.	
29	21.10-25.10		Рациональные неравенства.		
30			Рациональные неравенства.		
31			Нестрогие неравенства.		
32				Угол между прямыми.	
33	04.11-08.11		Нестрогие неравенства.		
34			Системы рациональных неравенств.		
35			<b>Контрольная работа. Рациональные уравнения и неравенства.</b>		
36				<b>Контрольная работа. Параллельность прямых и плоскостей.</b>	
37	11.11-15.11		Работа над ошибками. Понятие функции и ее графика.		
38			Функция $y=x^n$ .		
39			Понятие корня степени $n$ .		
40				Работа над ошибками. Параллельность плоскостей.	
41	18.11-22.11		Корни четной и нечетной степеней.		
42			Арифметический корень.		
43			Арифметический корень.		
44				Параллельность плоскостей.	
45	25.11-29.11		Свойства корней степени $n$ .		
46			Свойства корней степени $n$ .		
47			<b>Контрольная работа. Корень степени <math>n</math>.</b>		
48				Тетраэдр и параллелепипед.	
49	02.12-06.12		Работа над ошибками. Степень с рациональным показателем. .		
50			Свойства степени с рациональным показателем.		
51			Свойства степени с рациональным показателем.		
52				Тетраэдр и параллелепипед.	
53	09.12-13.12		Понятие предела последовательности.		
54			Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.		

55			Число $e$ .		
56				Построение сечений тетраэдра и параллелепипеда.	
57	16.12-20.12		Понятие степени с иррациональным показателем.		
58			Показательная функция.		
59			Показательная функция.		
60				Построение сечений тетраэдра и параллелепипеда.	
61	23.12-27.12		<b>Промежуточная аттестация. Контрольная работа за 1 полугодие.</b>		
			<i>Логарифм.(11 ч.)</i>		
62			Работа над ошибками. Понятие логарифма.		
63			Свойства логарифмов.		
64				<b>Контрольная работа. Тетраэдр и параллелепипед.</b>	
65	13.01-17.01		Свойства логарифмов.		
66			Логарифмическая функция.		
67			Простейшие показательные уравнения.		
68				Работа над ошибками. Перпендикулярность прямой и плоскости .	
69	20.01-24.01		Простейшие логарифмические уравнения.		
70			Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.		
71			Простейшие показательные неравенства.		
72				Перпендикулярность прямой и плоскости.	
73	27.01-31.01		Простейшие логарифмические неравенства.		
74			Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.		
75			<b>Контрольная работа. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.</b>		
76				Перпендикуляр и наклонные.	
			<i>Основы тригонометрии.(36 ч)</i>		
77	03.02-07.02		Работа над ошибками .Понятие угла. Радианная мера угла.		
78			Определение синуса и косинуса угла.		
79			Основные формулы для синуса и косинуса.		
80				Перпендикуляр и наклонные.	

81	10.02-14.02	Арксинус. Арккосинус.		
82		Определение тангенса и котангенса угла.		
83		Основные формулы для тангенса и котангенса.		
84			Угол между прямой и плоскостью.	
85	17.02-21.02	Арктангенс. Арккотангенс.		
86		<b>Контрольная работа. Синус и косинус угла.</b>		
87		Работа над ошибками. Косинус разности и косинус суммы двух углов.		
88			Угол между прямой и плоскостью.	
89	24.02-28.02	Косинус разности и косинус суммы двух углов.		
90		Формулы для дополнительных углов.		
91		Синус суммы и синус разности двух углов.		
92			Двугранный угол.	
93	02.03-06.03	Синус суммы и синус разности двух углов.		
94		Сумма и разность синусов и косинусов.		
95		Сумма и разность синусов и косинусов.		
96			Перпендикулярность плоскостей.	
97	09.03-13.03	Формулы для двойных и половинных углов.		
98		Формулы для двойных и половинных углов.		
99		Произведение синусов и косинусов.		
100			Перпендикулярность плоскостей.	
101	16.03-20.03	Произведение синусов и косинусов.		
102		Формулы для тангенсов.		
103		Функция $y = \sin \alpha$ .		
104			<b>Контрольная работа. Перпендикулярность прямых и плоскостей.</b>	
105	31.03-03.04	Функция $y = \cos \alpha$ .		
106		Функция $y = \operatorname{tg} \alpha$ .		
107		Функция $y = \operatorname{ctg} \alpha$ .		
			<b>Многогранники. (7 ч)</b>	
108			Работа над ошибками. Понятие	

				многогранника. Призма.	
109	06.04-10.04		<b>Контрольная работа. Тригонометрические функции числового аргумента.</b>		
110			Работа над ошибками. Простейшие тригонометрические уравнения.		
111			Простейшие тригонометрические уравнения.		
112				Понятие многогранника. Призма.	
113	13.04-17.04		Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.		
114			Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.		
115			Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.		
116				Пирамида.	
117	20.04-24.04		Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.		
118			Однородные уравнения.		
119			Простейшие неравенства для синуса и косинуса.		
120				Пирамида.	
121	27.04-01.05		Простейшие неравенства для тангенса и котангенса.		
122			Введение вспомогательного угла.		
123			<b>Контрольная работа. Тригонометрические уравнения и неравенства.</b>		
124				Правильные многогранники.	
			<i>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. (6 ч)</i>		
125	04.05-08.05		Понятие вероятности события.		
126			Понятие вероятности события.		
127			Свойства вероятностей.		
128				Решение задач.	
129	11.05-15.05		Свойства вероятностей.		
130			Относительная частота событий.		
131			Условная вероятность. Независимые события.		
132				<b>Контрольная работа. Многогранники.</b>	
			<i>Повторение пройденного по курсу «Алгебра и начала анализа»(6 ч)</i>	<i>Повторение пройденного по курсу «Геометрия.» (2 ч)</i>	
133	18.05-22.05		<b>Промежуточная аттестация. Итоговый контрольный тест.</b>		

134			Повторение. Числа и вычисления. Упрощение выражений.		
135			Повторение. Тригонометрия.		
136				Повторение пройденного по курсу «Геометрия.» 10 класс.	
137	25.05-29.05		Повторение. Задачи на сплавы и смеси. Задачи на совместную работу.		
138			Повторение. Неравенства и системы неравенств.		
139			Повторение. Показательные и логарифмические уравнения.		
140				Повторение пройденного по курсу «Геометрия.» 10 класс. Обобщающий урок.	

### Тематическое планирование

136 часов (4 ч в неделю)

№ урока п/п	Планируемая дата проведения	Фактическая дата проведения	тема	Примечание
<b>Функции и их графики (4 ч)</b>				
1	2.09-06.09		Элементарные функции	
2			Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	
3			Четность, нечетность, периодичность функций	
4			Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	
<b>Повторение пройденного по курсу “Алгебра и начала анализа” (1 ч)</b>				
5	09.09-13.09		Вводная контрольная работа	
<b>Функции и их графики (13 ч)</b>				
6			Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Работа над ошибками	
7			Основные способы преобразования графиков	
8			Графики функций, содержащих модули	
9	16.09-20.09		Понятие предела функции	
10			Свойства пределов функций	
11			Понятие непрерывности функции	

12			Непрерывность элементарных функций	
13	23.09-27.09		Понятие обратной функции	
14			Взаимно обратные функции	
15			Обратные тригонометрические функции	
16			Примеры использования обратных тригонометрических функций	
17	30.09-04.10		Контрольная работа. Функция и их графики	
<b>Координаты и векторы. (11 ч)</b>				
18			Понятие вектора. Работа над ошибками	
19			Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	
20			Компланарные вектора	
21	07.10-11.10		Координаты точки и координаты вектора	
22			Простейшие задачи в координатах	
23			Простейшие задачи в координатах	
24			Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	
25	14.10-18.10		Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	
26			Решение задач	
27			Движения	
28			Контрольная работа. Метод координат в пространстве.	
<b>Начала математического анализа (17 ч)</b>				
29	21.10-25.10		Понятие производной. Работа над ошибками	
30			Производная суммы. Производная разности	
31			Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал	
32			Производная произведения. Производная частного	
33	04.11-08.11		Производная элементарных функций	
34			Производная сложной функции	
35			Контрольная работа. Производная.	
36			Максимум и минимум функции. Работа над ошибками.	
37	11.11-15.11		Уравнение касательной	
38			Приближенные вычисления.	
39			Возрастание и убывание функций	
40			Производные высших порядков	
41	18.11-22.11		Экстремум функции с единственной критической точкой	
42			Задачи на максимум и минимум	
43			Асимптоты. Дробно-линейные функции	
44			Построение графиков функций с применением производной	
45	25.11-29.11		Контрольная работа. Применение производной.	

<b>Тела и поверхности вращения. (8 ч)</b>			
46			Цилиндр. Решение задач.
47			Конус. Площадь поверхности конуса
48			Усеченный конус
49	02.12-06.12		Сфера и шар. Уравнение сферы.
50			Взаимное расположение сферы и плоскости
51			Касательная плоскость к сфере .Площадь сферы
52			Решение задач цилиндр, конус и шар
53	09.12-13.12		Промежуточная аттестация. Контрольная работа.
<b>Начала математического анализа (8 ч)</b>			
54			Понятие первообразной. Работа над ошибками.
55			Площадь криволинейной трапеции
56			Определенный интеграл
57	16.12-20.12		Приближенное вычисление определенного интеграла
58			Формула Ньютона-Лейбница
59			Свойства определенных интегралов
60			Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах
61	23.12-27.12		Контрольная работа. Первообразная и интеграл.
<b>Объемы тел и площади их поверхностей (12ч)</b>			
62			Объем прямоугольного параллелепипеда. Работа над ошибками.
63			Объем прямоугольного параллелепипеда
64			Объем прямой призмы и цилиндра
65	13.01-17.01		Объем прямой призмы и цилиндра
66			Объем наклонной призмы
67			Объем пирамиды и конуса
68			Объем пирамиды и конуса
69	20.01-24.01		Объем шара и площадь сферы
70			Объем шара и площадь сферы
71			Решение задач
72			Решение задач
73	27.01-31.01		Контрольная работа. Объем шара и площадь сферы.
<b>Уравнения и неравенства (41 ч)</b>			
74			Равносильные преобразования уравнений. Работа над ошибками.
75			Равносильные преобразования неравенств
76			Понятие уравнения-следствия
77	03.02-07.02		Возведение уравнения в четную степень

78			Потенцирование логарифмических уравнений	
79			Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	
80			Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	
81	10.02-14.02		Основные понятия	
82			Решение уравнений с помощью систем	
83			Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	
84			Уравнения вида $f(\alpha(x))=f(\beta(x))$	
85	17.02-21.02		Решение неравенств с помощью систем	
86			Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	
87			Неравенства вида $f(\alpha(x))>f(\beta(x))$	
88	24.02-28.02		Основные понятия	
89			Возведение уравнения в четную степень	
90			Умножение уравнения на функцию	
91			Другие преобразования уравнений	
92	02.03-06.03		Применение нескольких преобразований	
93			Контрольная работа. Равносильность уравнений и неравенств системам	
94			Основные понятия. Работа над ошибками.	
95			Возведение неравенств в четную степень	
96	09.03-13.03		Умножение неравенств на функцию	
97			Другие преобразования неравенств	
98			Применение нескольких преобразований	
99			Нестрогие неравенства	
100	16.03-20.03		Уравнения с модулями	
101			Неравенства с модулями	
102			Метод интервалов для непрерывных функций	
103			Контрольная работа. Равносильность неравенств на множествах.	
104	30.03-03.04		Использование областей существования функции. Работа над ошибками.	
105			Использование неотрицательности функции	
106			Использование ограниченности функции	
107			Использование монотонности и экстремумов функции	
108	06.04-10.04		Использование свойств синуса и косинуса	
109			Равносильность систем	
110			Система-следствие	
111			Метод замены неизвестных	
112	13.04-17.04		Метод замены неизвестных	
113			Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств	

114			Контрольная работа. Системы уравнений с несколькими неизвестными.	
<b>Повторение пройденного по курсу “Геометрия ” (9 ч)</b>				
115			Повторение. Аксиомы стереометрии. Работа над ошибками.	
116	20.04-24.04		Повторение. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей	
117			Повторение. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью	
118			Повторение. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	
119			Повторение. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей	
120	27.04-01.05		Повторение. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов	
121			Повторение. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей.	
122			Повторение. Объемы тел	
123			Повторение. Решение задач	
<b>Повторение пройденного по курсу “Алгебра и начала анализа” (12 ч)</b>				
124	04.05-08.05		Последовательности. Функции	
125			Иррациональные уравнения	
126			Показательные и логарифмические уравнения	
127			Неравенства с модулями	
128	11.05-15.05		Метод интервалов	
129			Задачи с параметрами	
130			Задачи с параметрами	
131			Задачи с параметрами	
132	18.05-22.05		Текстовые задачи	
133			Промежуточная аттестация. Контрольный тест.	
134			Промежуточная аттестация. Контрольный тест.	
136			Обобщающий урок	