

Рабочая программа учебного предмета

МАТЕМАТИКА

Уровень – среднее общее образование (10-11 классы)

Составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, Основной образовательной программой среднего общего образования МАОУ «СОШ № 4» к предметной линии учебников:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни /Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, М.В.Ткачёва и др.

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия, 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций /Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса

В результате изучения "Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (базовый уровень) ученик должен отражать:

- требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:
- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
- 9) для слепых и слабовидящих обучающихся:
 - овладение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;
 - овладение тактильно-осозательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и другое;
 - наличие умения выполнять геометрические построения с помощью циркуля и линейки, читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения ("Драфтсмен", "Школьник");

- овладение основным функционалом программы не визуального доступа к информации на экране персонального компьютера, умение использовать персональные тифлотехнические средства информационно-коммуникационного доступа слепыми обучающимися.

Требования к предметным результатам освоения курса математики на углубленном уровне должны отражать:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте геометрии в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса геометрии; знания основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- владение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления

- событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
 - владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследование случайных величин по их распределению.

2. Содержание учебного предмета, курса (базовый уровень)

2.1 Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° . (0 , $\frac{\pi}{6}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{3}$, $\frac{\pi}{2}$ рад). Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. Сложные функции.

Тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$. Функция $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. Арккотангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число e . Натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Метод интервалов для решения неравенств.

Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

2.2 Геометрия

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в

пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.

Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

2.3 Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с

применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

3. Содержание учебного предмета, курса (углубленный уровень)

3.1 Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.

Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Понятие предела функции в точке. Непрерывность функции. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла.

3.2 Геометрия

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них.

Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними.

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости.

Виды многогранников.

Правильные многогранники.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равно-наклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями. Решение задач с помощью векторов и методом координат.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения

Площадь сферы.

Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

3.3 Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин.

4. Тематическое планирование (поурочное)
10 класс (базовый уровень)

№ п/п	Раздел, тема урока	Количество часов
	I Повторение учебного материала 9 класс	2
1	Решение уравнений и неравенства с одной переменной	1
2	Решение квадратных уравнений и неравенств	1
	II Действительные числа.	11
3-4	Целые и рациональные числа	2
5	Действительные числа	1
6-7	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2
8-9	Арифметический корень натуральной степени	2
10-11	Степень с рациональным и действительным показателем	2
12	Обобщение и систематизация знаний по теме «Действительные числа»	1
13	Контрольная работа № 1 по теме «Действительные числа»	1
	III Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия	3
14	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1
15-16	Некоторые следствия из аксиом	2
	IV Степенная функция.	11
17-19	Степенная функция, её свойства и график	3
20-21	Взаимно обратные функции	2
22-23	Равносильные уравнения и неравенства	2
24-25	Иррациональные уравнения	2
26	Обобщение и систематизация знаний по теме «Степенная функция»	1
27	Контрольная работа № 2 по теме «Степенная функция»	1
	V Параллельность прямых и плоскостей	9
28	Параллельные прямые в пространстве	1
29	Параллельность трёх прямых	1
30	Параллельность прямой и плоскости	1
31-32	Обобщение и систематизация знаний по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости»	2
33	Скрещивающиеся прямые	1
34	Углы с сонаправленными сторонами	1
35	Обобщение и систематизация знаний по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми»	1
36	Контрольная работа №3 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1
	VI Показательная функция.	10

37-38	Показательная функция, ее свойства и график	2
39-40	Показательные уравнения	2
41-42	Показательные неравенства	2
43-44	Системы показательных уравнений и неравенств	2
45	Обобщение и систематизация знаний по теме «Показательная функция»	1
46	Контрольная работа № 4 по теме «Показательная функция».	1
	VII Параллельность плоскостей	7
47	Параллельные плоскости	1
48	Свойства параллельных плоскостей	1
49	Тетраэдр	1
50	Параллелепипед	1
51	Задачи на построение сечений	1
52	Обобщение и систематизация знаний по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1
53	Контрольная работа № 4 по теме «Параллельность плоскостей»	1
	VIII Логарифмическая функция.	14
54-55	Логарифмы	2
56-57	Свойства логарифмов	2
58-59	Десятичные и натуральные логарифмы	2
60-61	Логарифмическая функция, её свойства и график	2
62-63	Логарифмические уравнения	2
64-65	Логарифмические неравенства	2
66	Обобщение и систематизация знаний по теме «Логарифмическая функция»	1
67	Контрольная работа № 5 по теме «Логарифмическая функция»	1
	IX Перпендикулярность прямых и плоскостей.	16
68	Перпендикулярные прямые в пространстве	1
69	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1
70	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
71	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1
72	Обобщение и систематизация знаний по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	1
73	Расстояние от точки до плоскости	1
74	Теорема о трех перпендикулярах	1
75	Угол между прямой и плоскостью	1
76-77	Повторение теории. Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью	2
	X Тригонометрические формулы.	20
78	Радиианная мера угла	1

79-80	Поворот точки вокруг начала координат	2
81-82	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2
83	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1
84-85	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2
86-87	Тригонометрические тождества	2
88	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1
89-90	Формулы сложения	2
91	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1
92	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1
93-94	Формулы приведения	2
95	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1
96	Обобщение и систематизация знаний по теме «Тригонометрические формулы»	1
97	Контрольная работа № 6 по теме «Тригонометрические формулы»	1
98	Двугранный угол	1
99	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1
100	Прямоугольный параллелепипед	1
101	Решение задач на прямоугольный параллелепипед	1
102	Обобщение и систематизация знаний по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
103	Контрольная работа №7 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1
	XI Тригонометрические уравнения.	13
104-106	Уравнение $\cos x = a$	3
107-108	Уравнение $\sin x = a$	2
109-110	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2
111-114	Решение тригонометрических уравнений	4
115	Обобщение и систематизация знаний по теме «Тригонометрические уравнения»	1
116	Контрольная работа № 8 по теме «Тригонометрические уравнения»	1
	XII Многогранники.	12
117	Понятие многогранника	1
118-119	Призма	2
120	Пирамида	1
121	Правильная пирамида	1
122	Усечённая пирамида	1

123	Симметрия в пространстве	1
124	Понятие правильного многогранника	1
125	Элементы симметрии правильных многогранников	1
126	Решение задач по теме «Правильные многогранники»	1
127	Обобщение и систематизация знаний по теме «Многогранники»	1
128	Контрольная работа № 9 по теме «Многогранники»	1
	XIII Повторение и решение задач	8
129	Вычисления и преобразования.	1
130	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1
131	Уравнения, системы уравнений, неравенства.	1
132	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.	1
133	Функции и графики.	1
134	Многогранники.	1
135-136	Промежуточная аттестация.	2

10 класс (углубленный уровень)

№ п/п	Название темы	Количество часов
	I Повторение учебного материала 9 класс	10
1-2	Решение уравнений и неравенства с одной переменной	2
3-4	Решение квадратных уравнений и неравенств	2
5-6	Построение графиков функции	2
7-8	Входной контроль	2
9-10	Основы планиметрии	2
	II Действительные числа	14
11-12	Целые и рациональные числа.	2
13-14	Действительные числа	2
15-16	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2
17-18	Урок обобщения и систематизации знаний	2
19-20	Диагностическая работа	2
21-22	Арифметический корень натуральной степени	2
23-24	Степень с рациональным и действительным показателями	2
	III Степенная функция	14
25-26	Степенная функция, её свойства и график	2
27-28	Взаимно обратные функции. Сложная функция	2
29-30	Равносильные уравнения и неравенства	2
31-32	Иррациональные уравнения	2
33-34	Иррациональные неравенства	2

35-37	Обобщение и систематизация знаний по теме «Степенная функция»	3
38	Контрольная работа № 1 по теме «Степенная функция»	1
	IV Основные понятия и аксиомы стереометрии	4
39-40	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	2
41-42	Некоторые следствия из аксиом	2
	V Параллельность прямых и плоскостей	10
43-44	Параллельные прямые в пространстве.	2
45-46	Параллельность трех прямых.	2
47-48	Параллельность прямой и плоскости.	2
49-51	Обобщение и систематизация знаний по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	3
52	Контрольная работа № 2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1
	VI Показательная функция	12
53-54	Показательная функция, её свойства и график	2
55-56	Показательные уравнения	2
57-58	Показательные неравенства	2
59-60	Системы показательных уравнений и неравенств	2
61-63	Обобщение и систематизация знаний по теме «Показательная функция»	3
64	Контрольная работа № 3 по теме «Показательная функция»	1
	VII Логарифмическая функция	18
65-66	Логарифмы	2
67-68	Свойства логарифмов	2
69-70	Десятичные и натуральные логарифмы	2
71-72	Формула перехода	2
73-74	Логарифмическая функция, её свойства и график	2
75-76	Логарифмические уравнения	2
77-78	Логарифмические неравенства	2
79-81	Обобщение и систематизация знаний по теме «Логарифмическая функция»	3
82	Контрольная работа № 4 по теме «Логарифмическая функция»	1
	VIII Взаимное расположение прямых в пространстве	6
83-84	Скрещивающиеся прямые.	2
85-86	Углы с сонаправленными сторонами.	2
87-88	Угол между прямыми.	2
	IX Параллельность плоскостей	6
89-90	Параллельные плоскости.	2
91-92	Свойства параллельных плоскостей.	2
93	Обобщение и систематизация знаний по теме «Параллельность плоскостей»	1

94	Контрольная работа № 5 по теме «Параллельность плоскостей»	1
	X Тригонометрические формулы	28
95-96	Тригонометрические формулы	2
97-98	Поворот точки вокруг начала координат	2
99-100	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2
101-102	Знаки синуса, косинуса и тангенса	2
103-104	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2
105-106	Тригонометрические тождества	2
107-108	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	2
109-110	Формулы сложения	2
111-112	Синус, косинус и тангенс двойного угла	2
113-114	Синус, косинус и тангенс половинного угла	2
115-116	Формулы приведения	2
117-118	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	2
119-121	Обобщение и систематизация знаний по теме «Тригонометрические формулы»	3
122	Контрольная работа № 6 по теме «Тригонометрические формулы»	1
	XI Тетраэдр и параллелепипед	6
123-124	Тетраэдр. Параллелепипед.	2
125-126	Задачи на построение	2
127-128	Задачи на построение	2
	XII Перпендикулярность прямой и плоскости	12
129-130	Параллельные прямые в пространстве	2
131-132	Параллельные прямые к плоскости	2
133-134	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	2

135-136	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	2
137-139	Обобщение и систематизация знаний по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	3
140	Контрольная работа № 7 по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	1
	XIII Тригонометрические уравнения	16
141-142	Уравнение $\cos x = a$	2
143-144	Уравнение $\sin x = a$	2
145-146	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2
147-150	Решение тригонометрических уравнений	4
151-152	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	2
153-155	Обобщение и систематизация знаний по теме «Тригонометрические уравнения»	3
156	Контрольная работа № 8 по теме «Тригонометрические уравнения»	1
	XIV Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	6
157-158	Расстояние от точки до плоскости	2
159-160	Теорема о трех перпендикулярах	2
161-162	Угол между прямой и плоскостью	2
	XV Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	12
163-164	Двугранный угол	2
165-166	Признак перпендикулярности двух плоскостей, теорема и следствие	2
167-168	Прямоугольный параллелепипед, свойства, теорема и следствие	2
169-170	Трехгранный и многогранный угол	2
171-173	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей»	3
174	Контрольная работа № 8 по теме «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей»	1
	XVI Понятие многогранника. Призма	14

175- 176	Понятие многогранника	2
177- 178	Геометрическое место точек	2
179- 180	Теорема Эйлера	2
181- 182	Призма	2
183- 184	Пространственная теорема Пифагора	2
185- 187	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Понятие многогранника. Призма»	3
188	Контрольная работа № 9 по теме «Понятие многогранника. Призма»	1
	XVII Повторение пройденного материала	16
189- 202	Решение задач в формате ЕГЭ	14
203- 204	Итоговая контрольная работа	2

11 класс (базовый уровень)

№ п/п	Название темы	Количество часов
	I Тригонометрические функции	14
1-2	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2
3-4	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	2
5-7	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	3
8-9	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	2
10	Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	1
11	Обратные тригонометрические функции	1
12	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции»	1
13	Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции»	1
14	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	II Цилиндр, конус и шар	10
15-17	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	3
18-20	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус	3
21	Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы	1
22	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар. Сечения цилиндрической и конической поверхностей	1
23	Контрольная работа № 2 по теме «Цилиндр, конус и шар»	1
24	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	III Производная и её геометрический смысл	16
25-26	Производная	2
27-28	Производная степенной функции	2
29-31	Правила дифференцирования	3
32-34	Производные некоторых элементарных функций	3
35-37	Геометрический смысл производной	3
38	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и её геометрический смысл»	1
39	Контрольная работа № 3 по теме «Производная и её геометрический смысл»	1

40	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	IV Объёмы тел	16
41-43	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	3
44-45	Объём прямой призмы. Объём цилиндра	2
46-49	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды	4
50-53	Объём шара и его частей. Площадь сферы	4
54	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Объёмы тел»	1
55	Контрольная работа № 4 по теме «Объёмы тел»	1
56	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	V Применение производной к исследованию функций	12
57-58	Возрастание и убывание функции	2
59-60	Экстремумы функции	2
61-62	Применение производной к построению графиков функций	2
63-64	Наибольшее и наименьшее значения функции	2
65	Выпуклость графика функции, точки перегиба	1
66	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
67	Контрольная работа № 5 по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
68	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	VI Векторы в пространстве	5
69	Понятие вектора. Равенство векторов	1
70-71	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число	2
72-73	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некопланарным векторам	2
	VII Интеграл	10
74-75	Первообразная	2
76-78	Правила нахождения первообразных	3
79	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	2
80	Применение производной и интеграла к решению практических задач	1
81	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Интеграл»	1
82	Контрольная работа № 6 по теме «Интеграл»	1
83	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1

	VIII Метод координат в пространстве. Движения	15
84	Прямоугольная система координат в пространстве	1
85	Координаты вектора	1
86	Связь между координатами векторов и координатами точек	1
87	Простейшие задачи в координатах	1
88-89	Уравнение сферы	2
90-91	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	2
92	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1
93	Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости	1
94	Центральная симметрия. Осевая симметрия	1
92	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	1
96	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	1
97	Контрольная работа № 7 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	1
98	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	IX Комбинаторика	10
99	Правило произведения	1
100-101	Перестановки	2
102	Размещения	1
103-104	Сочетания и их свойства	2
105	Бином Ньютона	1
106	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика»	1
107	Контрольная работа № 7 по теме «Комбинаторика»	1
108	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	X Элементы теории вероятностей	11
109	События	1
110	Комбинация событий. Противоположное событие	1
111-112	Вероятность события	2
113-114	Сложение вероятностей	2
115	Независимые события. Умножение вероятностей	1
116	Статистическая вероятность	1
117	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятностей»	1

118	Контрольная работа № 8 по теме «Элементы теории вероятностей»	1
119	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	XI Статистика	8
120-121	Случайные величины	2
122-123	Центральные тенденции	2
124	Меры разброса	1
125	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Статистика»	1
126	Контрольная работа № 9 по теме «Статистика»	1
127	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	XII Заключительное повторение при подготовке учащихся к итоговой аттестации	9
128 - 129	Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей	2
130-132	Объёмы тел	2
133-134	Метод координат	2
135	Итоговая Контрольная работа	1
136	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	2

11 класс (углубленный уровень)

№ п/п	Название темы	Количество часов
	I Тригонометрические функции	20
1-3	Область определения и множество значений тригонометрических функций	3
4-6	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3
7-9	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	3
10-12	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	3
13-14	Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	2
15-17	Обратные тригонометрические функции	3
18	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции»	1

19	Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции»	1
20	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	II Цилиндр, конус и шар	16
21-23	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	3
24-26	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус	3
27-30	Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы	4
31-34	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар. Сечения цилиндрической и конической поверхностей	4
35	Контрольная работа № 2 по теме «Цилиндр, конус и шар»	1
36	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	III Производная и её геометрический смысл	20
37-39	Производная	3
40-42	Производная степенной функции	3
43-45	Правила дифференцирования	3
46-49	Производные некоторых элементарных функций	4
50-53	Геометрический смысл производной	4
54	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и её геометрический смысл»	1
55	Контрольная работа № 3 по теме «Производная и её геометрический смысл»	1
56	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	IV Объёмы тел	17
57-59	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	3
60-61	Объём прямой призмы. Объём цилиндра	2
62-65	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды	4
66-67	Объём конуса	2
68-70	Объём шара и его частей. Площадь сферы	3
71	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Объёмы тел»	1
72	Контрольная работа № 4 по теме «Объёмы тел»	1
73	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	V Применение производной к исследованию функций	18
74-75	Возрастание и убывание функции	2

76-78	Экстремумы функции	3
79-82	Применение производной к построению графиков функций	4
83-85	Наибольшее и наименьшее значения функции	3
86-88	Выпуклость графика функции, точки перегиба	3
89	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
90	Контрольная работа № 5 по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
91	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	VI Векторы в пространстве	7
92	Понятие вектора. Равенство векторов	1
93-94	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число	2
95-96	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	2
97-98	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам	2
	VII Интеграл	17
99-100	Первообразная	2
101-102	Правила нахождения первообразных	2
103-105	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	3
106-107	Вычисление интегралов	2
108-110	Вычисление площадей с помощью интегралов	3
111-112	Применение производной и интеграла к решению практических задач	2
113	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Интеграл»	1
114	Контрольная работа № 6 по теме «Интеграл»	1
115	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	VIII Метод координат в пространстве. Движения	16
116	Прямоугольная система координат в пространстве	1
117	Координаты вектора	1
118	Связь между координатами векторов и координатами точек	1
119-121	Простейшие задачи в координатах	3
122	Уравнение сферы	1

123-124	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	2
125-126	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2
127	Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости	1
128	Центральная симметрия. Осевая симметрия	1
128	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	1
130	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	1
131	Контрольная работа № 7 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	1
132	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	IX Комбинаторика	13
133-134	Правило произведения	2
135-136	Перестановки	2
137-138	Размещения	2
139-140	Сочетания и их свойства	2
141-142	Бином Ньютона	2
143	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика»	1
144	Контрольная работа № 7 по теме «Комбинаторика»	1
145	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	X Элементы теории вероятностей	13
146	События	1
147-148	Комбинация событий. Противоположное событие	2
149-150	Вероятность события	2
151-152	Сложение вероятностей	2
153-154	Независимые события. Умножение вероятностей	2
155	Статистическая вероятность	1
156	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятностей»	1
157	Контрольная работа № 8 по теме «Элементы теории вероятностей»	1

158	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	XI Статистика	9
159-160	Случайные величины	2
161-162	Центральные тенденции	2
163-164	Меры разброса	2
165	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Статистика»	1
166	Контрольная работа № 9 по теме «Статистика»	1
167	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	1
	XII Заключительное повторение при подготовке учащихся к итоговой аттестации	9
168-169	Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей	2
170-171	Объёмы тел	2
172-173	Метод координат	2
174	Итоговая Контрольная работа	1
175-176	Анализ контрольной работы. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	2
177-204	Учебно-тренировочные задания ЕГЭ	28