



Муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение городского округа Тольятти
«Школа с углубленным изучением
отдельных предметов № 41»

РАССМОТРЕНО

на заседании МО учителей

математики и информатики

Протокол № 1 от 29.08.2019

ПРИНЯТО

Педагогическим советом Школы

Протокол № 1 от 29.08.2019

УТВЕРЖДЕНО

Приказ № 71-1 от 30.08.2019

Директор МБУ «Школа № 41»

О.М. Давыдов



Рабочая программа
по математике:
алгебре и началам математического анализа,
геометрии
10-11 класс
(углубленный уровень)

Составители:

учитель математики Гурилева Л.В.

учитель математики и информатики Волкова О.В.

учитель математики Памятеева Л.А.

учитель математики Бурдонос Н.В.

учитель математики Демина Т.В.

учитель математики Голикова О.П.

Тольятти, 2019

Планируемые результаты изучения учебного предмета Математика: Алгебра и начала математического анализа. Геометрия в 10-11 классах

Алгебра и начала математического анализа в 10-11 классах.

В результате изучения математики на углубленном уровне

- 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;
- 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;
- вероятностный 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;
- 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, при необходимости используя 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;
- исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики рациональных функций с помощью производной;
- вычислять площади с использованием первообразной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности
- для решения прикладных задач, в том числе геометрических, экономических, физических.

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.

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, 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; для анализа информации статистического характера.

Геометрия в 10-11 классах.

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для обеспечения возможности

успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук (2-й уровень планируемых результатов, выделено *курсивом*)

Геометрия 10 – 11 классы

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задач дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогонального проектирования, наклонных и их проекций, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятием двугранного угла, угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призмы, параллелепипеда и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольного параллелепипеда и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамиды, видов пирамид, элементов правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- *иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;*

- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения, сечения цилиндра, конуса, шара и сферы и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием касательных прямых и плоскостей и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объема, объемов многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур;
- *иметь представление об аксиоматическом методе;*
- *владеть понятием геометрических мест точек в пространстве и уметь применять его для решения задач;*
- *уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла;*
- *владеть понятием перпендикулярного сечения призмы и уметь применять его при решении задач;*
- *иметь представление о двойственности правильных многогранников;*
- *владеть понятиями центрального проектирования и параллельного проектирования и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;*
- *иметь представление о развёртке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;*
- *иметь представление о конических сечениях;*
- *иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять его при решении задач;*
- *применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;*
- *иметь представление об аксиомах объёма, применять формулы объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;*
- *применять теоремы об отношениях объёмов при решении задач;*
- *применять интеграл для вычисления объёмов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объёма шарового слоя;*
- *иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии - и уметь применять его при решении задач;*
- *иметь представление о площади ортогональной проекции;*
- *иметь представление о трёхгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;*
- *иметь представление о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;*

- уметь применять формулы объёмов при решении задач.

В повседневной жизни при изучении других предметов:

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Векторы и координаты в пространстве

- владеть понятиями векторов и их координат;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач;
- находить объём параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

История и методы математики

- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

Содержание программы по алгебре и началам математического анализа 10 класс

Действительные числа.

- Понятие натурального числа. Множества чисел. *Метод математической индукции.*
- Делимость целых чисел. Деление с остатком. *Сравнения по модулю m . Решение задач с целочисленными неизвестными.*
- Понятие действительного числа. Свойства действительных чисел. Множества чисел и операции над множествами чисел. *Доказательство*

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

- Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.

Рациональные уравнения и неравенства.

- Рациональные выражения. Формула бинома Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов, треугольник Паскаля, формулы разности и суммы степеней.
- Многочлены от одной переменной. Деление многочленов. *Деление многочленов с остатком.* Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. *Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Число корней многочлена.*
- Рациональные уравнения и неравенства, системы рациональных неравенств.

Корень степени n .

- Понятие функции, ее области определения и множества значений. Функция $y = x^n$, где $n \in \mathbb{N}$, ее свойства и график. Корни четной и нечетной степеней. Понятие корня степени $n > 1$ и его свойства, понятие арифметического корня. *Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Корень степени n из натурального числа.*

Степень положительного числа.

- Понятие степени с рациональным показателем, свойства степени с рациональным показателем. Понятие о пределе последовательности. Теоремы о пределах последовательностей. *Свойства пределов.* Существование предела монотонной и ограниченной. Ряды, бесконечная геометрическая прогрессия и ее сумма. *Число e .* Понятие степени с иррациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих возведение в степень. Показательная функция, ее свойства и график.

Логарифмы.

- Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени, переход к новому основанию. *Десятичный и натуральный логарифмы (приближенные вычисления). Степенные функции.* Преобразование выражений, содержащих логарифмы.
- Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

- Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства и методы их решения. Уравнения, сводящиеся к простейшим, заменой неизвестного. Неравенства, сводящиеся к простейшим, заменой неизвестного.

Синус и косинус угла и числа.

- Понятие угла и его меры. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла и действительного числа. Основное тригонометрическое тождество для синуса и косинуса. *Понятия арксинуса, арккосинуса. Примеры использования арксинуса и арккосинуса и формулы для них.*

Тангенс и котангенс угла и числа.

- Тангенс и котангенс угла и числа. Основные тригонометрические тождества для тангенса и котангенса. Понятие арктангенса и арккотангенса. *Примеры использования арктангенса и арккотангенса и формулы для них.*

Формулы сложения.

- Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух аргументов. Формулы приведения. Синус и косинус двойного аргумента. Формулы половинного аргумента. *Преобразование суммы тригонометрических функций в произведения и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.* Преобразование тригонометрических выражений.

Тригонометрические функции числового аргумента.

- Тригонометрические функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ их свойства и графики, периодичность, основной период.

Тригонометрические уравнения и неравенства.

- Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств. Основные способы решения уравнений. *Решение тригонометрических неравенств. Неравенства, сводящиеся к простейшим с заменой неизвестного.* Однородные уравнения. Введение вспомогательного угла. *Замене неизвестного $t = \sin x + \cos x$*

Элементы теории вероятностей.

- Понятие и свойства вероятности события. Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события.
- Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.

Математическое ожидание. Закон больших чисел.

- *Математическое ожидание. Сложный опыт. Формула Бернулли. Закон больших чисел.*

Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс.

Содержание программы по алгебре и началам математического анализа 11 класс.

Функции и их графики.

- Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. *Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций.*

Предел функции и непрерывность.

- Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале, *на отрезке.* Непрерывность элементарных функций. *Разрывные функции.*

Обратные функции.

- Понятие обратной функции. *Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции.*

Производная.

- Понятие производной. Производная суммы, разности, произведения, частного двух функций. *Непрерывность функций, имеющих производную, дифференциал.* Производные элементарных функций. Производная сложной функции. *Производная обратной функции.*

Применение производной.

- Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. *Теоремы о среднем.* Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. *Выпуклость графика функции. Экстремум функции с единственной критической точкой.* Задачи на максимум и минимум. *Асимптоты.*

Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производной. Формула и ряд Тейлора.

Первообразная и интеграл.

- Понятие первообразной. Замена переменной и интегрирование по частям. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Свойства определенных интегралов. Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

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. Умножение неравенства на функцию, потенцирование логарифмических неравенств, приведение подобных членов, применение некоторых формул.

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 системы с параметрами

Алгебраическая форма и геометрическая интерпретация комплексного числа.

- Алгебраическая форма комплексного числа. Сопряженные комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа

Тригонометрическая форма комплексных чисел.

- Тригонометрическая форма комплексного числа. Корни из комплексных чисел и их свойства.

Корни многочленов. Показательная форма комплексного числа.

- Корни многочленов. Показательная форма комплексного числа

Повторение.

- Повторение и обобщение навыков решения основных типов уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств. Преобразование тригонометрических, степенных,

показательных и логарифмических выражений. Тригонометрические функции, функция $y = \sqrt[n]{x}$, показательная функция, логарифмическая функция; производная; первообразная; различные виды уравнений и неравенств.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ

1. Начала стереометрии

История возникновения и развития геометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Основные теоремы о треугольниках и их применение к вычислению высот, медиан и биссектрис треугольника. Теоремы Чевы и Минелая. Параллельное и центральное проектирование. Утверждения существования и единственности. Построения на плоскости. Метод геометрических мест. Методы преобразования. Пространственные фигуры (куб, параллелепипед, призма, пирамида, цилиндр, конус, шар). Моделирование многогранников. Развёртка.

2. Параллельность в пространстве

Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Параллельность двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Векторы в пространстве. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Параллельный перенос. Параллельное проектирование и его свойства. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур. Сечения многогранников.

3. Перпендикулярность в пространстве

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. *Центральное проектирование. *Изображение пространственных фигур в центральной проекции.

4. Расстояния и углы

Расстояние от точки до фигуры. Теорема о ближайшей точке. Расстояние между фигурами. Общие перпендикуляры. Пространственная теорема Пифагора. Угол между лучами. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол и угол между плоскостями.

Основная цель – начать линию вычислений в стереометрии для расстояний и углов. Понятие расстояние от точки до фигуры позволяет легко доказать теорему о ближайшей точке, частным случаем которой является теорема о трех перпендикулярах, и рассмотреть параллельность двух фигур как постоянство расстояний от точек одной фигуры до другой. Пространственная теорема Пифагора позволяет вычислять расстояния.

5. Пространственные фигуры и тела

Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр, конус. Поворот. Фигуры вращения. Вписанные и описанные цилиндры. *Сечения цилиндра плоскостью. Эллипс. Вписанные и описанные конусы. *Конические сечения.

Симметрия пространственных фигур (центральная, осевая, зеркальная). Движение пространства, виды движений. Элементы симметрии многогранников и круглых тел. Примеры симметрии в окружающем мире. *Ориентация плоскости. Лист Мёбиуса.

6. Многогранники

Многогранные углы и их свойства. Два подхода к определению понятия «многогранники». Многогранная поверхность и развертка. Призма как частный случай цилиндра. Пирамида как частный случай конуса. Выпуклые и невыпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, икосаэдр, додекаэдр). Многогранные углы. Симметрия правильных многогранников, правильных призм и правильных пирамид. *Полуправильные и звёздчатые многогранники. *Кристаллы – природные многогранники.

Основная цель – определить понятие многогранника как тела, ограниченного конечным числом многоугольников, а также дать понятие равносильное этому определению конструктивное определение как телу, составленного из тетраэдров, рассмотреть наиболее важные частные случаи многогранников и их симметрии, доказать теорему Эйлера.

7. Объём и площадь поверхности

Объём и его свойства. Зависимость объема тела от площадей его сечений (представление объема интегралом). Принцип Кавальери. Формулы объёма параллелепипеда, призмы, пирамиды. Формулы объёма цилиндра, конуса, шара и его частей. Отношение объёмов подобных тел. Площадь поверхности многогранника. Формулы площади поверхности цилиндра, конуса, шара и его частей.

8. Координаты и векторы

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы. Координаты вектора. Длина вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости в пространстве. *Уравнение прямой в пространстве. *Аналитическое задание пространственных фигур. *Многогранники в задачах оптимизации. *Полярные координаты на плоскости. *Сферические координаты в пространстве. *Использование компьютерной программы «Математика» для изображения пространственных фигур.

9. Преобразования

Преобразования фигур. Движения и равенство фигур. Частные виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой, классификация движений. Общие понятие симметрии, группа симметрии.

10. Геометрия на плоскости

Многоугольники. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Сумма углов многоугольника. Замечательные точки и линии треугольника. Окружность и прямая Эйлера. Теоремы Чевы и Менелая. Решение треугольников. Формула Герона. Углы и отрезки, связанные с окружностью. Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырёхугольников. Парабола. Эллипс. Гипербола. Построения циркулем и линейкой. Примеры неразрешимых классических задач на построение.

11. Заключение и итоговое повторение

Современная геометрия (геометрия на поверхности, геометрия Лобачевского, многомерные пространства). Основания геометрии. Геометрия и действительность.

Тематическое планирование

10 класс (алгебра)

№ п/п	Наименование раздела и тем	Кол - во часов
	§ 1. Действительные числа	13
1	Понятие действительного числа.	2
2	Множества чисел. Свойства действительных чисел	2
3	<i>Метод математической индукции</i>	1
4	Перестановки	1
5	Размещения	1
6	Сочетания	1
7	Доказательства числовых неравенств	2
8	<i>Делимость целых чисел</i>	1
9	<i>Сравнение по модулю m</i>	1
10	<i>Задачи с целочисленными неизвестными.</i>	1
	§ 2. Рациональные уравнения и неравенства	25
11	Рациональные выражения.	1
12	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней	3
13	<i>Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида.</i>	2
14	<i>Теорема Безу.</i>	1
15	<i>Корень многочлена</i>	2
16	Рациональные уравнения	1
17	Входное тестирование.	1
18	Системы рациональных уравнений	2
19	Метод интервалов решения неравенств	3
20	Рациональные неравенства	3
21	Нестрогие неравенства	3
22	Системы рациональных неравенств.	2
23	Контрольная работа № 1 по теме «Рациональные уравнения и неравенства»	1
	§ 3. Корень степени n	14
24	Понятие функции и её графика	1
25	Функция $y = x^n$	2
26	<i>Понятие корня степени n</i>	1
27	Корни четной и нечетной степеней	2
28	Арифметический корень	2
29	Свойства корней степени n	2
30	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, $x \geq 0$.	1

31	Функция $y = \sqrt[n]{x}$.	1
32	Корень степени n из натурального числа	1
33	Контрольная работа № 2 по теме «Корень степени n»	1
	§ 4. Степень положительного числа.	14
34	Степень с рациональным показателем	1
35	Свойства степени с рациональным показателем	2
36	Понятие предела последовательности	2
37	<i>Свойства пределов</i>	2
38	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2
39	<i>Число e</i>	1
40	Понятие степени с иррациональным показателем.	1
41	Показательная функция	2
42	Контрольная работа № 3 по теме «Степень положительного числа»	1
	§ 5. Логарифмы	8
43	Понятие логарифма	2
44	Свойства логарифмов	3
45	Логарифмическая функция.	1
46	<i>Десятичные логарифмы</i>	1
47	<i>Степенные функции</i>	1
	§ 6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	13
48	Простейшие показательные уравнения	2
49	Простейшие логарифмические уравнения	2
50	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2
51	Простейшие показательные неравенства	2
52	Простейшие логарифмические неравенства	2
53	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2
54	Контрольная работа № 4 по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	1
	§ 7. Синус и косинус угла.	11
55	Понятие угла	1
56	Радианная мера угла	1
57	Определение синуса и косинуса угла	1
58	Основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$	2
59	Арксинус	2
60	Арккосинус	2
61	<i>Примеры использования арксинуса и арккосинуса</i>	1
62	<i>Формулы для арксинуса и арккосинуса</i>	1
	§ 8. Тангенс и котангенс угла	10
63	Определение тангенса и котангенса угла	1
64	Основные формулы для $\operatorname{tg} a$ и $\operatorname{ctg} a$	2

65	Арктангенс	1
66	Промежуточное тестирование	1
67	<i>Арккотангенс.</i>	2
68	<i>Примеры использования арктангенса и арккотангенса</i>	1
69	<i>Формулы для арктангенса и арккотангенса</i>	1
70	Контрольная работа № 5 по теме «Тригонометрические функции угла»	1
	§ 9. Формулы сложения.	13
71	Косинус разности и косинус суммы двух углов	2
72	Формулы для дополнительных углов	1
73	Синус суммы и синус разности двух углов	2
74	Сумма и разность синусов и косинусов	2
75	Формулы для двойных и половинных углов	2
76	<i>Произведение синусов и косинусов</i>	2
77	<i>Формулы для тангенсов.</i>	2
	§ 10. Тригонометрические функции числового аргумента	9
78	Функция $y = \sin x$.	2
79	Функция $y = \cos x$.	2
80	Функция $y = \operatorname{tg} x$.	2
81	Функция $y = \operatorname{ctg} x$.	2
82	Контрольная работа № 6 по теме «Формулы сложения»	1
	§ 11. Тригонометрические уравнения и неравенства	16
83	Простейшие тригонометрические уравнения	2
84	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	3
85	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	2
86	Однородные уравнения	1
87	Простейшие неравенства для синуса и косинуса	1
88	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	1
89	<i>Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.</i>	2
90	<i>Введение вспомогательного угла.</i>	2
91	<i>Замене неизвестного $t = \sin x + \cos x$</i>	1
92	Контрольная работа № 7 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1
	§ 12. Вероятность события	6
93	Понятие вероятности события	3
94	Свойства вероятностей	3
	§ 13. Частота. Условная вероятность.	3
95	Относительная частота события	2

96	Условная вероятность. Независимые события.	1
	§ 14. Математическое ожидание. Закон больших чисел.	2
97	<i>Математическое ожидание. Сложный опыт.</i>	1
98	<i>Формула Бернулли. Закон больших чисел.</i>	1
	Заключительное повторение курса математики 10 класса.	13
99	Повторение. Рациональные уравнения и неравенства	2
100	Повторение. Степень положительного числа	1
101	Повторение. Свойства логарифмов.	1
102	Итоговое тестирование	1
103	Повторение. Показательные и логарифмические уравнения	2
104	Повторение. Показательные и логарифмические неравенства	2
105	Повторение. Тождественные преобразования тригонометрических выражений	1
106	Итоговая контрольная работа	1
107	Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства	2
	Итого	170

10 класс (геометрия)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности учащегося
1	Введение Стереометрия. Важнейшие пространственные фигуры. Структура теории и задач	1	
2	Глава 1. Основания стереометрии §1. Аксиомы стереометрии. Аксиомы плоскости 1.1. Аксиома пересечения плоскостей. Взаимное расположение двух плоскостей 1.2. Взаимное расположение прямой и плоскости 1.3. Аксиома прямой и плоскости. Аксиома расстояния. Равенство фигур 1.4. Полупространство 1.5. Аксиома разбиения пространства плоскостью. Основные теоремы о	18 ч 6 1 1 1 1	<i>Знать</i> свойства углов и отрезков, связанных с окружностью; что означает решить треугольник; понятия: эллипс, гипербола и парабола. <i>Уметь работать с учебником</i> (задавать вопросы, делать замечания, комментарии). <i>Уметь анализировать</i> приведенное решение задачи. <i>Доказывать</i> простейшие следствия из аксиоматики. <i>Рисовать</i> простейшие фигуры, их сечения. <i>Мысленно оперировать</i> пространственными фигурами. <i>Наблюдать</i> за приведенными рисунками и делать их анализ. <i>Планировать</i> решение задачи. <i>Вычислять</i> длины, <i>находить</i> границы величин. <i>Практически применять</i> полученные знания.

	треугольниках	2	Рассуждать о фактах геометрии. Использовать компьютерные программы при изучении различных тем курса здесь и далее.
3	§2. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве 2.1. Задание прямой двумя точками 2.2. Задание плоскости тремя точками, не лежащими на одной прямой 2.3. Задание плоскости прямой и точкой и двумя прямыми	<u>2</u>	<i>Уметь работать с учебником</i> (задавать вопросы, делать замечания, комментарии). Анализировать приведенное решение задачи. Наблюдать за приведенными рисунками и делать их анализ. Мысленно оперировать пространственными фигурами. Доказывать утверждения о взаимном расположении прямых и плоскостей. Исследовать возможность получения результата при варьировании данных. Практически применять полученные знания. Оценивать полученные знания и результаты деятельности.
		1	
		1	
4	§3. Взаимное расположение двух прямых в пространстве 3.1. Три случая взаимного расположения двух прямых в пространстве 3.2. Признаки скрещивающихся прямых 3.3. Параллельные прямые	<u>3</u>	<i>Уметь работать с учебником</i> (задавать вопросы, делать замечания, комментарии). Анализировать приведенное решение задачи. Мысленно оперировать пространственными образами. Доказывать признаки скрещивающихся прямых, свойства и признаки параллельных прямых. Исследовать возможность получения результата при варьировании данных. Практически применять полученные знания. Оценивать полученные знания и результаты деятельности.
		1	
		1	
5	§4. Параллельное и центральное проектирования 4.1. Определение и основные свойства параллельного проектирования 4.2. Изображение разных фигур в параллельной проекции 4.3. Центральное проектирование	<u>2</u>	<i>Уметь работать с учебником</i> (задавать вопросы, делать замечания, комментарии). Анализировать приведенное решение задачи. Доказывать свойство параллельного проектирования. Использовать инварианты параллельного проектирования для решения задач. Рисовать в параллельной проекции основные фигуры. Практически применять полученные знания. Оценивать полученные знания и результаты деятельности.
		1	
6	§5. Существование и единственность. Построения 5.1. Существование и единственность 5.2. Построения на плоскости. Метод геометрических мест 5.3. Метод преобразований 5.4. Построения в	<u>2</u>	<i>Уметь работать с учебником</i> (задавать вопросы, делать замечания, комментарии). Анализировать приведенное решение задачи. Выделять из формулировок доказанных ранее теорем утверждения о существовании и утверждения о единственности. Понимать независимость этих утверждений. Решать задачи на
		1	
		1	

	<p>пространстве</p> <p>5.5. О построении пирамид и призм</p> <p>5.6. О значении геометрии</p> <p>§6. Об аксиомах</p> <p>Решение задач</p> <p>Контрольная работа № 1 по теме «Основания стереометрии»</p>	<p><u>1</u></p> <p><u>1</u></p> <p><u>1</u></p>	<p>построения в пространстве. Доказывать существование определенного вида пирамид и призм. Исследовать возможность получения результата при варьировании данных. Практически применять полученные знания. Оценивать полученные знания и результаты деятельности. Изучить аксиомы планиметрии.</p>
7	<p>Глава 2.</p> <p>Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей</p> <p>§7. Перпендикулярность прямой и плоскости</p> <p>7.1. Определение перпендикулярности прямой и плоскости</p> <p>7.2. Перпендикуляр и наклонная</p> <p>7.3. Основной признак перпендикулярности прямой и плоскости</p> <p>7.4. Построение взаимно перпендикулярных прямых и плоскостей</p> <p>7.5. Связь между параллельностью прямых</p> <p>7.6. Прямая, перпендикулярная данной плоскости. Симметрия относительно плоскости</p> <p>7.7. Три взаимно перпендикулярные прямые</p>	<p><u>28 ч</u></p> <p><u>8</u></p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p><i>Уметь работать с учебником</i> (задавать вопросы, делать замечания, комментарии). Анализировать приведенное решение задачи. Доказывать единственность перпендикуляра и его характерное свойство быть кратчайшим отрезком от точки до плоскости. Доказывать утверждения, вытекающие из перпендикулярности прямой и плоскости. Строить фигуры как множество точек. Рисовать сечения многогранников, перпендикулярные их ребрам. Исследовать возможность получения результата при варьировании данных.</p>
8	<p>§8. Перпендикулярность плоскостей</p> <p>8.1. Определение перпендикулярности плоскостей</p> <p>8.2. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей</p> <p>8.3. Признак перпендикулярности плоскостей</p> <p>8.4. Две пересекающиеся плоскости, перпендикулярные третьей плоскости</p>	<p><u>4</u></p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p><i>Уметь работать с учебником</i> (задавать вопросы, делать замечания, комментарии). Анализировать приведенное решение задачи. Доказывать свойства и признаки перпендикулярности плоскостей. Доказывать признак перпендикулярности прямой и плоскости, основанный на перпендикулярности плоскостей. Строить фигуры как множество точек. Рисовать сечения многогранников, перпендикулярные их ребрам. Исследовать возможность получения результата при варьировании данных. Оценивать полученные знания и результаты деятельности.</p>
9	<p>§9. Параллельные плоскости</p> <p>9.1. Первый признак</p>	<p><u>5</u></p>	<p><i>Уметь работать с учебником</i> (задавать вопросы, делать замечания,</p>

	<p>параллельности плоскостей</p> <p>9.2. Леммы о пересечении прямой или плоскости с параллельными плоскостями</p> <p>9.3. Основная теорема о параллельных плоскостях</p> <p>9.4. Прямая, перпендикулярная двум параллельным плоскостям</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>комментарии). Анализировать приведенное решение задачи. Строить плоскость, параллельную данной плоскости и проходящую через данную точку. Доказывать новые свойства и признаки взаимного расположения фигур, использующие параллельность плоскостей. Рисовать сечения многогранников, перпендикулярные их ребрам. Исследовать возможность получения результата при варьировании данных.</p>
10	<p>§10. Параллельность прямой и плоскости</p> <p>10.1. Классификация взаимного расположения прямой и плоскости</p> <p>10.2. Признак параллельности прямой и плоскости</p> <p>10.3. Второй признак параллельности прямой и плоскости</p>	<p><u>3</u></p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p><i>Уметь работать с учебником</i> (задавать вопросы, делать замечания, комментарии). Анализировать приведенное решение задачи. Доказывать признак параллельности прямой и плоскости, а также и признак параллельности плоскостей, основанный на параллельности прямой и плоскости. Доказывать разнообразные признаки параллельности прямой и плоскости. Рисовать сечения многогранников, пользуясь свойством прямой, параллельной плоскости. Исследовать возможность получения результата при варьировании данных.</p>
11	<p>§11. Ортогональное проектирование</p> <p>Решение задач</p> <p>Контрольная работа №2 по теме: «Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей»</p> <p>§20. Вернемся к планиметрии</p> <p>20.2. Теоремы Чевы и Минелая</p> <p>20.5. Геометрические места точек</p>	<p><u>1</u></p> <p><u>2</u></p> <p><u>1</u></p> <p><u>4</u></p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>Знать формулировки и доказательства теорем Чевы и Минелая. Рисовать ортогональную проекцию на плоскость точки и отрезка на прямую. Описывать взаимное расположение плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве. <i>Уметь</i>: решать задачи по теме. <i>Уметь</i> находить в Интернете сведения о «невозможных фигурах». Строить фигуры с заданными свойствами.</p>
12	<p>Глава 3. Расстояние и углы</p> <p>§12. Расстояние между фигурами</p> <p>12.1. Расстояние от точки до фигуры</p> <p>12.2. Теорема о ближайшей точке</p> <p>12.3. Расстояние между фигурами</p> <p>12.4. Расстояние между прямыми и плоскостями.</p>	<p><u>20</u></p> <p><u>6</u></p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p><i>Уметь работать с учебником</i> (задавать вопросы, делать замечания, комментарии). Анализировать приведенное решение задачи. Находить множества точек плоскости отвечающих условию на расстояние. Рисовать перпендикуляры из точки на плоскость. Находить ближайшие точки. Вычислять расстояния. Находить границы расстояний. Доказывать утверждения, основанные на понятии расстояния.</p>

	<p>Общие перпендикуляры 12.5. Расстояние и параллельность §13. Пространственная теорема Пифагора 13.1. Три формулировки теоремы Пифагора 13.2. Пространственная теорема Пифагора для проекций 13.3. О значении теоремы Пифагора §14. Углы. 14.1. Угол между лучами 14.2. Угол между прямыми 14.3. Угол между прямой и плоскостью 14.4. Двугранный угол 14.5. Угол между плоскостями Дополнение к §14. Трёхгранные углы Решение задач Контрольная работа №3 по теме: «Расстояние и углы»</p>	<p>2 1 <u>2</u> 1 1 <u>8</u> 1 1 2 1 2 1 <u>3</u> <u>1</u></p>	<p>Доказывать пространственную теорему Пифагора. Доказывать транзитивность сонаправленности лучей, теоремы о равенстве углов с сонаправленными сторонами, характерное свойство биссектора двугранного угла. Находить угол между прямой и плоскостью как решение задачи на минимум, находить двугранный угол как решение задачи на минимум. Вычислять угол между прямыми в пространстве и угол между прямой и плоскостью, между двумя плоскостями. Использовать нормаль к плоскости для вычисления углов. Строить прямые и плоскости, образующие заданный угол. Исследовать возможность получения результата при варьировании данных.</p>
13	<p>Глава 4. Пространственные и плоские фигуры и тела §15. Сфера и шар. 15.1. Понятие сферы и шара 15.2. Пересечение шара и сферы с плоскостью 15.3. Касание шара и сферы с плоскостью 15.4. Вид и изображение шара 15.5. Симметрия сферы и шара 15.6. Шар и расстояние от точки до фигуры Дополнение к §15 Сферические треугольники §16. Опорная плоскость. Выпуклые фигуры. 16.1 Опорная прямая 16.2. Опорная плоскость 16.3. Ограниченные фигуры. Диаметр фигуры 16.4. Выпуклые фигуры §17. Цилиндры. 17.1. Определение и свойства цилиндра 17.2. Прямой круговой цилиндр</p>	<p>30 ч <u>6</u> 1 1 1 1 1 1 <u>2</u> 1 1 1 <u>4</u> 1 1</p>	<p><i>Уметь работать с учебником</i> (задавать вопросы, делать замечания, комментарии). Анализировать приведенное решение задачи. Доказывать свойства сферы и шара, теоремы о пересечении шара и плоскости и о касательной плоскости к сфере. Использовать аналогии между окружностью и сферой (кругом и шаром) для выдвижения гипотез о свойствах сферы (шара). Доказывать симметрии сферы и шара. Ознакомиться с понятиями опорной прямой и опорной плоскости, шириной и диаметром фигуры, выпуклостью фигуры. Строить цилиндры с произвольным основанием. Доказывать свойства цилиндра, обусловленные видом его основания. Уметь выяснять возможность вписания сферы в цилиндр и описания сферы около цилиндра. Строить фигуры как множество точек. Исследовать возможность получения результата при варьировании данных. Строить конус с произвольным основанием. Доказывать свойства конуса. Ознакомиться с выпуклым конусом, конусом вращения,</p>

	17.3.Симметрия цилиндра вращения 17.4.Выпуклые цилиндры Дополнение к §17 Эллипс как сечение цилиндра вращения §18. Конусы. Усеченные конусы. 18.1.Определение конуса. Конус вращения 18.2.Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости его основания 18.3.Выпуклые конусы 18.4.Усеченный конус 18.5.Изображение конусов и усеченных конусов вращения Дополнение к §18 Центральное проектирование. Конические сечения §19. Тела Вернемся к планиметрии п.20.3. Геометрия окружности п.20.4. Вписанные и описанные четырехугольники п.20.6. Решение задач с помощью геометрических преобразований Решение задач Контрольная работа №4 по теме: «Пространственные и плоские фигуры и тела»	1 1 7 1 1 1 1 2 1 1 6 2 2 2 3 1	симметрией конуса вращения, усеченным конусом. Рассмотреть различные случаи расположения опорных плоскостей к сфере, цилиндру, конусу. Планировать нахождение величин. Уметь находить величины и их границы. Самостоятельно изучить конические сечения и центральное проектирование. Доказывать утверждения по всему курсу планиметрии. Строить фигуры с заданными свойствами. Оценивать полученные знания и результаты деятельности.
14	Повторение Основания стереометрии Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей Расстояния и углы Пространственные и плоские фигуры. Тела.	5 1 2 1 1	
	Итого	102 ч	

11 класс (алгебра)

№ п/п	Наименование раздела и тем	Кол – во часов
	§1 Функции и их графики	11

1	Элементарные функции	1
2	Область определения и область значения функции. Ограниченность функции.	1
3	Четность, нечетность, периодичность функции.	2
5	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.	2
7	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.	1
8	Основные способы преобразования графиков.	2
9	Графики функций содержащих модули.	1
10	<i>Графики сложных функций.</i>	1
	§2 Предел функции и непрерывность	6
11	Понятие предела функции.	1
12	Односторонние пределы.	1
13	Свойства пределов функции.	1
14	Понятие непрерывности функции.	1
15	Непрерывность элементарных функций.	1
16	<i>Разрывные функции</i>	1
	§3 Обратные функции	6
17	Понятие обратной функции.	1
18	Взаимно обратные функции.	1
19	Обратные тригонометрические функции.	2
20	Примеры использования обратных тригонометрических функций.	1
21	Контрольная работа №1 по теме «Функции и их свойства».	1
	§4 Производная	12
22	Понятие производной.	2
23	Производная суммы и разности.	2
24	<i>Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал.</i>	1
25	Производная произведения и частного.	2
26	Производные элементарных функций.	1
27	Производная сложной функции.	2
28	<i>Производная обратной функции.</i>	1
29	Контрольная работа №2 по теме «Производная».	1
	§ 5 Применение производной	18
30	Максимум и минимум функции.	2
31	Уравнение касательной.	2
32	Приближенные вычисления.	1
33	<i>Теоремы о среднем.</i>	1
34	Возрастание и убывание функций.	1
35	Входное тестирование	1
36	Производные высших порядков.	1

37	<i>Выпуклость и вогнутость графика функции</i>	1
38	Экстремум функции с единственной критической точкой.	2
39	Задачи на максимум и минимум.	2
40	<i>Асимптоты. Дробно-линейная функция.</i>	1
41	<i>Построение графиков функций с применением производной.</i>	1
42	<i>Формула и ряд Тейлора.</i>	1
43	Контрольная работа №3 по теме «Применение производной»	1
	§ 6 Первообразная и интеграл	15
44	Понятие первообразной	2
45	<i>Замена переменной. Интегрирование по частям.</i>	1
46	Площадь криволинейной трапеции.	1
47	Определенный интеграл.	2
48	Приближенное вычисление определенного интеграла.	1
49	Формула Ньютона-Лейбница.	2
50	Свойство определенных интегралов.	1
51	Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах.	2
52	<i>Понятие дифференциального уравнения</i>	1
53	<i>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</i>	1
54	Контрольная работа №4 по теме «Первообразная и интеграл»	1
	§7 Равносильность уравнений и неравенств	4
55	Равносильные преобразования уравнений.	2
56	Равносильные преобразования неравенств.	2
	§ 8 Уравнения-следствия	9
57	Понятие уравнения-следствия.	1
58	Возведение уравнения в четную степень.	2
59	Потенцирование логарифмических уравнений	2
60	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию.	2
61	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.	2
	§9 Равносильность уравнений и неравенств системам	13
62	Основные понятия	1
63	Решение уравнений с помощью систем.	2
64	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	2
65	<i>Уравнение вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$</i>	2
66	Решение неравенств с помощью систем	2
67	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	2
68	<i>Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$</i>	2
	§10 Равносильность уравнений на множествах	11

69	Основные понятия.	1
70	Возведение уравнений в четную степень.	2
71	Умножение уравнения на функцию.	2
72	Промежуточное тестирование	1
73	Другие преобразования уравнений.	2
74	Применение нескольких преобразований.	1
75	<i>Уравнения с дополнительными условиями</i>	1
76	Контрольная работа №5 по теме «Равносильность уравнений и неравенств»	1
	§11 Равносильность неравенств на множествах	9
77	Основные понятия.	1
78	Возведение неравенств в четную степень.	2
79	Умножение неравенства на функцию.	1
80	Другие преобразования неравенств.	1
81	Применение нескольких преобразований.	1
82	<i>Неравенства с дополнительными условиями</i>	1
83	<i>Нестрогие неравенства.</i>	2
	§12 Метод промежутков для уравнений и неравенств	5
84	Уравнения с модулями.	1
85	Неравенства с модулями.	1
86	Метод интервалов для непрерывных функций.	2
87	Контрольная работа №6 по теме «Метод промежутков для уравнений и неравенств»	1
	§13 Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	6
88	Использование областей существования функции.	1
89	Использование неотрицательности функции.	1
90	Использование ограниченности функции	2
91	Использование монотонности и экстремумов функции.	1
92	Использование свойств синуса и косинуса.	1
	§14 Системы уравнений с несколькими неизвестными	8
93	Равносильность систем.	2
94	Система-следствие.	2
95	Метод замены неизвестных	2
96	Рассуждения числовыми значениями при решении уравнений и неравенств.	1
97	Контрольная работа №7 по теме «Системы уравнений»	1
	§ 15 Уравнения, неравенства и системы с параметрами	7
98	<i>Уравнения с параметрами</i>	2
99	<i>Неравенства с параметрами</i>	2
100	<i>Системы уравнений и неравенств с параметрами</i>	2

101	<i>Задачи с условиями</i>	1
	§ 16 Алгебраическая форма и геометрическая интерпретация комплексного числа	5
102	<i>Алгебраическая форма комплексного числа</i>	2
103	<i>Сопряженные комплексные числа</i>	2
104	<i>Геометрическая интерпретация комплексного числа</i>	1
	§ 17 Тригонометрическая форма комплексных чисел	3
105	<i>Тригонометрическая форма комплексного числа</i>	2
106	<i>Корни из комплексных чисел и их свойства</i>	1
	§ 18 Корни многочленов. Показательная форма комплексного числа	2
107	<i>Корни многочленов</i>	1
108	<i>Показательная форма комплексного числа</i>	1
	Повторение	20
109	Повторение. Показательные уравнения.	1
110	Повторение. Показательные неравенства.	1
111	Повторение. Логарифмические уравнения.	1
112	Повторение. Логарифмические неравенства.	2
113	Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства.	2
114	Итоговое тестирование	1
115	Повторение. Применение производной.	2
116	Повторение. Рациональные уравнения.	2
117	Итоговая контрольная работа №8	2
118	Повторение. Свойства степени.	2
119	Повторение. Корень степени n .	2
120	Повторение. Первообразная и интеграл.	2
	Итого	170

11 класс (геометрия)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности учащегося
1	Глава 5. Многогранники	<u>22</u>	<i>Уметь работать с учебником (задавать вопросы, делать замечания, комментарии). Анализировать приведенное решение задачи. Рисовать многогранники с заданными свойствами. Восстанавливать общего вида многогранники по трем его проекциям. Находить границы величин. Доказывать свойства пирамид, свойства выпуклых многогранников, правильных многогранников. Строить призмы, пирамиды, усеченные пирамиды с</i>
	§21. Многогранники и его элементы.	3	
	§22. Призмы	3	
	§23. Пирамиды	5	
	§24. Выпуклые многогранники	2	
	§25. Теорема Эйлера	2	
	§26. Правильные и полуправильные многогранники	3	
	Решение задач	3	

	Контрольная работа №5 по теме: «Многогранники»	1	заданными условиями, правильные многогранники на поверхности других правильных многогранников. Самостоятельно изучить развертки выпуклого многогранника. Практически применять полученные знания.
2	Глава 6. Объемы §27. Определение площади и объема §28. Объем прямого цилиндра §29. Представление объема интегралом §30. Объемы некоторых тел Решение задач Контрольная работа №6 по теме: «Объемы»	<u>12 ч</u> 1 2 1 6 1 1	<i>Уметь работать с учебником</i> (задавать вопросы, делать замечания, комментарии). Анализировать приведенное решение задачи. Находить границы объема. Доказывать принцип Кавальери и формулу Симпсона. Вычислять объемы тела. Доказывать формулу для вычисления объема тела с использованием интеграла или другим способом. Рассуждать о фактах геометрии. Самостоятельно изучить связи равновеликости и равноставленности в зависимости от размерности.
3	Глава 7. Поверхности §31. Геометрия на поверхности §32. Площадь поверхности §33. Сферическая геометрия Решение задач Контрольная работа №7 по теме: «Поверхности»	<u>12 ч</u> 2 6 2 1 1	<i>Уметь работать с учебником</i> (задавать вопросы, делать замечания, комментарии). Анализировать приведенное решение задачи. Доказывать новые формулы для вычисления площадей поверхностей. Вычислять площадь поверхности. Находить границы площади поверхности. Рассуждать о фактах геометрии. Самостоятельно ознакомиться с цилиндром Шварца. Доказывать утверждения сферической геометрии. Находить сведения о К.Гауссе, Г.Минковском, Птолемея, А.Мебиусе. Исследовать возможность получения результата при варьировании данных.
	Глава 8. Векторы и координаты §34. Векторы §35- 36. Разложение вектора на составляющие. Векторное умножение векторов §37. Координаты Решение задач Контрольная работа №8 по теме: «Векторы и координаты»	<u>21ч</u> 6 3 8 3 1	<i>Уметь работать с учебником</i> (задавать вопросы, делать замечания, комментарии). Анализировать приведенное решение задачи. Оценивать полученные знания и результаты. Рисовать векторы, связанные с их расположением в многограннике. Мысленно оперировать с пространственными образами. Доказывать векторные характеристики геометрических объектов, соотношения между векторами. Вычислять геометрические величины векторным способом. Находить координаты точки, координатные задания фигур, величин.. Рассуждать о фактах геометрии.

			Самостоятельно ознакомиться с другими системами координат, с параметрическими уравнениями прямой и плоскости, с уравнениями прямой и плоскости в аффинных координатах.. Находить сведения о Р.Декарте. Исследовать возможность получения результата при варьировании данных.
	Глава 9. Преобразования	14	<i>Уметь работать с учебником</i> (задавать вопросы, делать замечания, комментарии). Анализировать приведенное решение задачи. Доказывать инварианты движения, свойства движений, свойства фигур посредством движения. Рисовать образы фигур, полученные в результате движения, и фигуры, обладающие симметрией. Самостоятельно изучить винтовую линию. Практически применять полученные знания. Уметь находить в Интернете сведения о Г. Вейле.
	§38. Движения и их общие свойства	2	
	§39. Частные виды движений пространства	4	
	§40. Теоремы о задании движений пространства	2	
	§41. Классификация движений	2	
	§42. Симметрия	3	
	Контрольная работа №9 по теме: «Движение»	1	
	Глава 10. Современная геометрия	2	Иметь общее представление о различных геометриях и развитии геометрии на протяжении веков.
	Итоговое повторение	11	
	Резерв	9	
	Итого	102	