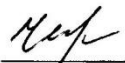


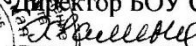
бюджетное общеобразовательное учреждение Сокольского муниципального округа
«Средняя общеобразовательная школа №3»

Рассмотрено
на заседании МО
Протокол № 1 от 28.08.2023г
Руководитель МО

 С.И.Чехина

Согласовано
протокол педсовета
№ 15 от «23» мая 2023 г.



Утверждено
Приказ № 87 от «23» мая 2023 г.
Директор БОУ СМР «СОШ №3»
 С.А.Хвалина

РАБОЧАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА по математике 10-11 класс

составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом
среднего общего образования

Учитель Чехина Светлана Ивановна

2023-2024 учебный год

Рабочая программа углубленного уровня по математике для среднего общего образования разработана на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования, на основе примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно – методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016г. №2/16-з) и обеспечена УМК по алгебре и началам математического анализа. 10-11 класс: учебник для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Ш.А. Алимов, Ю. М. Колягин, М.В. Ткачёва и др.]. - М.: Просвещение, 2016., УМК по геометрии, 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни/ [Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др.]. – М.: Просвещение, 2016.

Планируемые результаты освоения курса алгебры и начал математического анализа, геометрии Углубленный уровень

Элементы теории множеств и математической логики

- Свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;
- применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;
- оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счётного и несчётного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа и выражения

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число,

корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

— понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционными системами записи чисел; — переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;

— доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;

— выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;

— сравнивать действительные числа разными способами;

— упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;

— находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;

— выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;

— выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;

— свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;

— понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;

— владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;

— иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;

— свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;

— владеть формулой бинома Ньютона;

— применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма;

— применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;

— применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;

— владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;

— применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;

— записывать, сравнивать, округлять числовые данные;

— использовать реальные величины в разных системах измерения;

— составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

— Свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;

— решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;

— овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;

— применять теорему Безу к решению уравнений;

— применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;

- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; — свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
- *свободно определять тип и выбрать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;*
- *свободно решать системы линейных уравнений;*
- *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;*
- *применять при решении задач неравенства Коши—Буняковского, Бернулли;*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

Функции

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием: степенная функция; строить её график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием: логарифмическая функция; строить её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятием: тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;

- владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

Элементы математического анализа

- Владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять их к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл;
- применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения задач;
- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);
- уметь применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;

- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин;
- *иметь представление о центральной предельной теореме;*
- *иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;*
- *иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости;*
- *иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;*
- *иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;*
- *владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;*
- *иметь представление о деревьях и уметь применять его при решении задач;*
- *владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;*
- *уметь осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа;*
- *иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;*
- *владеть понятиями: конечные счётные множества; счётные множества; уметь применять их при решении задач;*
- *уметь применять метод математической индукции;*
- *уметь применять принцип Дирихле при решении задач.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

Текстовые задачи

- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

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).*

Геометрия

- 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 и 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 задачи 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 ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы 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 понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления 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, уметь применять их 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 их для решения задач;*
- *уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного 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 развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;*
- *иметь представление о конических сечениях;*
- *иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;*
- *применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;*
- *владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;*
- *применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;* – *иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;*
- *применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;*
- *применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;*
- *иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;*
- *иметь представление о площади ортогональной проекции;*
- *иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;*
- *иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;*
- *уметь применять формулы объемов при решении задач.*

В повседневной жизни и 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 объем 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 курса алгебры и начал математического анализа и геометрии

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. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*. *Математическая индукция*. *Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. *Остатки и сравнения*. *Алгоритм Евклида*. *Китайская теорема об остатках*. *Малая теорема Ферма*. *q -ичные системы счисления*. *Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа*.

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.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

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. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

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

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

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. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

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

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

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

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*

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

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными 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.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

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 и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

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 равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

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. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

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

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и 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. Линейная регрессия.*

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

Календарно-тематическое планирование 10 класс

№ урока	Тема	Количество часов
Повторение курса математики VII – IX классов (7 часов)		
1	Арифметические действия с рациональными числами	1
2	Выражения и их преобразования	1
3	Решение уравнений и систем уравнений.	1
4	Решение неравенств и систем неравенств.	1
5	Функции, способы задания функций, графики функций.	1
6	Решение текстовых задач.	1
7	Входная контрольная работа	1
Действительные числа (18 часов)		
8	Целые и рациональные числа	1
9	Целые и рациональные числа	1
10	Действительные числа	1
11	Действительные числа	1
12	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
13	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
14	Арифметический корень натуральной степени	1
15	Арифметический корень натуральной степени	1
16	Арифметический корень натуральной степени	1
17	Арифметический корень натуральной степени	1
18	Степень с рациональным и действительным показателями	1
19	Степень с рациональным и действительным показателями	1
20	Степень с рациональным и действительным показателями	1
21	Степень с рациональным и действительным показателями	1
22	Степень с рациональным и действительным показателями	1
23	Уроки обобщения и систематизации знаний	1
24	Уроки обобщения и систематизации знаний	1
25	Контрольная работа по теме «Действительные числа»	1
Некоторые сведения из планиметрии (12 часов)		
26	Углы и отрезки, связанные с окружностью. Угол между касательной и хордой.	1
27	Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью.	1
28	Угол с вершинами внутри и вне круга	1
29	Вписанный четырехугольник. Описанный четырехугольник.	1
30	Теорема о медиане	1
31	Теорема о биссектрисе	1
32	Формулы площади треугольника. Формула Герона.	1
33	Задача Эйлера	1
34	Теорема Менелая	1
35	Теорема Чебы	1
36	Эллипс, гипербола, парабола	1
37	Эллипс, гипербола, парабола	1

Степенная функция (17 часов)		
38	Степенная функция, ее свойства и график	1
39	Степенная функция, ее свойства и график	1
40	Степенная функция, ее свойства и график	1
41	Взаимно обратные функции	1
42	Равносильные уравнения и неравенства	1
43	Равносильные уравнения и неравенства	1
44	Равносильные уравнения и неравенства	1
45	Равносильные уравнения и неравенства	1
46	Иррациональные уравнения	1
47	Иррациональные уравнения	1
48	Иррациональные уравнения	1
49	Иррациональные уравнения	1
50	Иррациональные неравенства*	1
51	Иррациональные неравенства*	1
52	Уроки обобщения и систематизации знаний	1
53	Уроки обобщения и систематизации знаний	1
54	Контрольная работа по теме «Степенная функция»	1
Аксиомы стереометрии и их свойства (3 часа)		
55	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1
56	Некоторые следствия из аксиом	1
57	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1
Параллельность прямых и плоскостей (16 часов)		
58	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых	1
59	Параллельность прямой и плоскости	1
60	Решение задач по теме «Параллельные прямые в пространстве»	1
61	Решение задач по теме «Параллельные прямые в пространстве»	1
62	Скрещивающиеся прямые	1
63	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1
64	Решение задач по теме «Скрещивающиеся прямые в пространстве»	1
65	Контрольная работа по теме «Параллельность прямой и плоскости»	1
66	Параллельные плоскости	1
67	Свойства параллельных плоскостей	1
68	Тетраэдр.	1
69	Параллелепипед	1
70	Задачи на построение сечений	1
71	Решение задач по теме «Параллельность плоскостей»	1
72	Решение задач по теме «Параллельность плоскостей»	1
73	Контрольная работа по теме: «Параллельность плоскостей»	1
Показательная функция (12 часов)		
74	Показательная функция, ее свойства и график	1
75	Показательная функция, ее свойства и график	1
76	Показательные уравнения	1
77	Показательные уравнения	1

78	Показательные уравнения	1
79	Показательные неравенства	1
80	Показательные неравенства	1
81	Показательные неравенства	1
82	Системы показательных уравнений и неравенств	1
83	Системы показательных уравнений и неравенств	1
84	Уроки обобщения и систематизации знаний	1
85	<i>Контрольная работа по теме «Показательная функция»</i>	1
Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)		
86	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1
87	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
88	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1
89	Решение задач по теме «Перпендикулярные прямые в пространстве»	1
90	Решение задач по теме «Перпендикулярные прямые в пространстве»	1
91	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	1
92	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	1
93	Угол между прямой и плоскостью	1
94	Угол между прямой и плоскостью	1
95	Решение задач по теме «Теорема о трех перпендикулярах»	1
96	Решение задач по теме «Теорема о трех перпендикулярах»	1
97	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей	1
98	Прямоугольный параллелепипед	1
99	Трехгранный угол. Многогранный угол*	1
100	Решение задач по теме «Перпендикулярность плоскостей»	1
101	Решение задач по теме «Перпендикулярность плоскостей»	1
102	<i>Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>	1
Логарифмическая функция (19 часов)		
103	Логарифмы. Основное логарифмическое тождество.	1
104	Логарифмы. Решение простейших логарифмических уравнений.	1
105	Свойства логарифмов	1
106	Свойства логарифмов. Упрощение выражений.	1
107	Десятичные и натуральные логарифмы	1
108	Десятичные и натуральные логарифмы	1
109	Десятичные и натуральные логарифмы	1
110	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1
111	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1
112	Логарифмические уравнения. Методы решения логарифмических уравнений.	1
113	Логарифмические уравнения. Решение простейших	1

	логарифмических уравнений.	
114	Логарифмические уравнения. Метод введения новой переменной для решения уравнений.	1
115	Логарифмические уравнения. Решение систем логарифмических уравнений.	1
116	Логарифмические неравенства. Алгоритм решения логарифмического неравенства.	1
117	Логарифмические неравенства. Решение простейших логарифмических неравенств.	1
118	Логарифмические неравенства. Метод замены переменной для решения логарифмических неравенств.	1
119	Решение логарифмических неравенств .	1
120	Уроки обобщения и систематизации знаний	1
121	Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция»	1
Многогранники (14 часов)		
122	Понятие многогранника	
123	Геометрическое тело. Теорема Эйлера*	
124	Призма. Пространственная теорема Пифагора	
125	Пирамида	
126	Правильная пирамида	
127	Усеченная пирамида	
128	Решение задач по теме «Пирамида»	
129	Решение задач по теме «Пирамида»	
130	Симметрия в пространстве	
131	Понятие правильного многогранника	
132	Элементы симметрии правильных многогранников	
133	Решение задач по теме «Многогранники»	
134	Решение задач по теме «Многогранники»	
135	Контрольная работа по теме «Многогранники»	
Тригонометрические формулы (27 часов)		
136	Радианная мера угла. Формулы перевода градусной меры в радианную и наоборот.	1
137	Поворот точки вокруг начала координат	1
138	Поворот точки вокруг начала координат	1
139	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1
140	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1
141	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1
142	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1
143	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1
144	Тригонометрические тождества	1
145	Тригонометрические тождества. Упрощение выражений	1
146	Тригонометрические тождества. Упрощение выражений	1
147	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1
148	Формулы сложения. Формулы синуса и косинуса суммы и разности.	1
149	Формулы сложения. Преобразование выражений с использованием формул сложения.	1
150	Формулы сложения. Преобразование выражений с использованием формул сложения.	1

151	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1
152	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1
153	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1
154	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1
155	Формулы приведения.	1
156	Формулы приведения. Упрощение выражений с использованием формул приведения.	1
157	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	1
158	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	1
159	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	1
160	Уроки обобщения и систематизации знаний	1
161	Уроки обобщения и систематизации знаний	1
162	Контрольная работа по теме «Тригонометрические формулы»	1
	Тригонометрические уравнения (18 часов)	
163	Уравнение $\cos x = a$. Определение арккосинуса числа.	1
164	Уравнение $\cos x = a$. Формула решения уравнения $\cos x = a$	1
165	Уравнение $\cos x = a$. Частные случаи решения уравнения.	1
166	Уравнение $\sin x = a$. Определение арксинуса числа.	1
167	Уравнение $\sin x = a$. Формула решения уравнения $\sin x = a$.	1
168	Уравнение $\sin x = a$. Частные случаи решения уравнения.	1
169	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Определение арктангенса угла.	1
170	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Формула решения уравнения.	1
171	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к квадратным.	1
172	Решение тригонометрических уравнений. Однородные и не однородные уравнения.	1
173	Решение тригонометрических уравнений. Метод вспомогательного аргумента.	1
174	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, решаемые разложением левой части на множители	1
175	Решение тригонометрических уравнений разными способами.	1
176	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	1
177	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	1
178	Уроки обобщения и систематизации знаний	1
179	Уроки обобщения и систематизации знаний	1
180	Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»	1
	Итоговое повторение (24 часа)	
181	Повторение. Действительные числа.	1
182	Повторение. Арифметический корень натуральной степени.	1
183	Повторение. Степень с рациональным и действительным показателем.	1
184	Повторение. Степенная функция, ее свойства и график.	1

185	Повторение. Показательная функция, ее свойства и график.	1
186	Повторение. Показательные уравнения.	1
187	Повторение. Показательные неравенства.	1
188	Повторение. Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1
89	Повторение. Логарифмы и свойства логарифмов.	1
190	Повторение. Логарифмические уравнения.	1
191	Повторение. Логарифмические неравенства.	1
192	Повторение. Тригонометрические формулы.	1
193	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1
194	Повторение. Параллельность прямых в пространстве.	1
195	Повторение. Параллельность плоскостей.	1
196	Повторение. Тетраэдр и параллелепипед.	1
197	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей	1
198	Повторение. Теорема о трех перпендикулярах.	1
199	Повторение. Перпендикулярность плоскостей	1
200	Повторение. Прямоугольный параллелепипед	1
201	Повторение. Призма. Решение задач.	1
202	Повторение. Пирамида. Виды пирамид	1
203-204	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ	2

Календарно-тематическое планирование 11 класс

№ урока	Тема	Количество часов
Повторение курса математики 10 класса (9 часов)		
1	Действительные числа. Степенная функция.	1
2	Действительные числа. Степенная функция.	1
3	Показательная функция.	1
4	Логарифмическая функция.	1
5	Логарифмическая функция.	1
6	Тригонометрические формулы	1
7	Тригонометрические формулы	1
8	Тригонометрические уравнения.	1
9	Входная контрольная работа	1
Тригонометрические функции (20 часов)		
10	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1
11	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1
12	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1
13	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	1
14	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	1
15	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	1

16	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.	1
17	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.	1
18	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.	1
19	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.	1
20	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.	1
21	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.	1
22	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.	1
23	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.	1
24	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.	1
25	Обратные тригонометрические функции.	1
26	Обратные тригонометрические функции.	1
27	Решение задач по теме «Тригонометрические функции»	1
28	Решение задач по теме «Тригонометрические функции»	1
29	Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»	1
Цилиндр, конус и шар. (16 часов)		
30	Понятие цилиндра.	1
31	Площадь поверхности цилиндра.	1
32	Решение задач по теме «Цилиндр».	1
33	Понятие конуса.	1
34	Площадь поверхности конуса	1
35	Усеченный конус.	1
36	Решение задач по теме «Конус».	1
37	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1
38	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1
39	Касательная плоскость к сфере.	1
40	Площадь сферы.	1
41	Взаимное расположение сферы и прямой.	1
42	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.	1
43	Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.	1
44	Решение задач по теме «Цилиндр, конус и шар».	1
45	Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус и шар»	1
Производная и её геометрический смысл (20 часов)		
46	Производная. Алгоритм нахождения производной.	1
47	Производная. Нахождение производной по определению	1
48	Производная. Нахождение производной по определению	1
49	Производная степенной функции. Правило вычисления производной степенной функции	1
50	Производная степенной функции.	1
51	Производная степенной функции.	1
52	Правила дифференцирования.	1
53	Правила дифференцирования. Производная суммы, произведения, частного.	1
54	Правила дифференцирования. Производная сложной функции.	1

55	Производные некоторых элементарных функций. Производная показательной функции	1
56	Производные некоторых элементарных функций. Производная логарифмической функции	1
57	Производные некоторых элементарных функций. Производные тригонометрических функций.	1
58	Производные некоторых элементарных функций. Применение правил дифференцирования и формул к решению задач.	1
59	Геометрический смысл производной. Угловой коэффициент прямой	1
60	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.	1
61	Геометрический смысл производной.	1
62	Геометрический смысл производной.	1
63	Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1
64	Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1
65	Контрольная работа по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1
Объемы тел (17 часов)		
66	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	1
67	Объем прямоугольного параллелепипеда.	1
38	Объем прямой призмы.	1
39	Объем цилиндра.	1
70	Решение задач на объем прямой призмы и цилиндра.	1
71	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	1
72	Объем наклонной призмы.	1
73	Объем пирамиды.	1
74	Объем конуса.	1
75	Решение задач на объем наклонной призмы, пирамиды и конуса	1
76	Объем шара	1
77	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1
78	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1
79	Площадь сферы	1
80	Решение задач по теме «Объемы тел»	1
81	Решение задач по теме «Объемы тел»	1
82	Контрольная работа по теме «Объемы тел»	1
Применение производной к исследованию функций(18 час)		
83	Возрастание и убывание функции. Достаточное условие возрастания функции; промежутки монотонности.	1
84	Возрастание и убывание функции.	1
85	Экстремумы функции. Точка максимума, точка минимума, точки экстремума.	1
86	Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условие существования точек экстремума.	1
87	Экстремумы функции.	1

88	Применение производной к построению графиков функций. Схема исследования функции.	1
89	Применение производной к построению графиков функций.	1
90	Применение производной к построению графиков функций.	1
91	Применение производной к построению графиков функций.	1
92	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
93	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
94	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
95	Наибольшее и наименьшее значения функции на интервале.	1
96	Выпуклость графика функции, точки перегиба. Производная первого и второго порядка.	1
97	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1
98	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1
99	Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
100	Контрольная работа по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
Векторы в пространстве. (6 часов)		
101	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов	1
102	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1
103	Умножение вектора на число	1
104	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1
105	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	1
106	Решение задач по теме: «Векторы в пространстве»	1
Метод координат в пространстве. (15 часов)		
107	Прямоугольная система координат в пространстве	1
108	Координаты вектора	1
109	Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах	1
110	Уравнение сферы	1
111	Решение задач по теме «Координаты точки и координаты вектора».	1
112	Контрольная работа по теме «Координаты точки и координаты вектора»	1
113	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1
114	Скалярное произведение векторов.	1
115	Скалярное произведение векторов.	1
116	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
117	Уравнение плоскости.	1
118	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	1
119	Параллельный перенос. Преобразование подобия.	1
120	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов. Движения».	1
121	Контрольная работа по теме «Скалярное	1

	<i>произведение векторов. Движения».</i>	
Интеграл (17 часов)		
122	Первообразная. Основное свойство первообразной.	1
123	Первообразная. Основное свойство первообразной.	1
124	Правила нахождения первообразных. Таблица первообразных.	1
125	Правила нахождения первообразных. Правила интегрирования.	1
126	Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Криволинейная трапеция.	1
127	Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Формула площади криволинейной трапеции.	1
128	Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	1
129	Вычисление интегралов. Интегральная сумма.	1
130	Вычисление интегралов.	1
131	Вычисление площадей с помощью интегралов. Формулы нахождения площади фигуры.	1
132	Вычисление площадей с помощью интегралов.	1
133	Вычисление площадей с помощью интегралов.	1
134	Применение производной и интеграла к решению практических задач.	1
135	Применение производной и интеграла к решению практических задач.	1
136	Решение задач по теме «Интеграл»	1
137	Решение задач по теме «Интеграл»	1
138	Контрольная работа по теме «Интеграл»	1
Комбинаторика (11 часов)		
139	Правило произведения	1
140	Правило произведения	1
141	Перестановки. Факториал.	1
142	Решение задач на правило произведения и перестановки	1
143	Размещения	1
144	Сочетания и их свойства	1
145	Решение задач на размещения и сочетания.	1
146	Решение задач на размещения и сочетания.	1
147	Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты.	1
148	Бином Ньютона. Треугольник Паскаля	1
149	Контрольная работа по теме «Комбинаторика»	1
Элементы теории вероятностей (11 часов)		
150	События. Случайные, достоверные и невозможные.	1
151	Комбинации событий. Противоположное событие.	1
152	Комбинации событий. Противоположное событие.	1
153	Вероятность события.	1
154	Вероятность события.	1
155	Сложение вероятностей.	1
156	Сложение вероятностей.	1
157	Независимые события. Умножение вероятностей.	1
158	Независимые события. Умножение вероятностей.	1
159	Статистическая вероятность.	1
160	Контрольная работа по теме "Элементы теории вероятностей"	1

Статистика (8 часов)		
161	Случайные величины	1
162	Случайные величины	1
163	Центральные тенденции	1
164	Центральные тенденции	1
165	Меры разброса. Размах, отклонение от среднего, дисперсия.	1
166	Меры разброса. Размах, отклонение от среднего, дисперсия.	1
167	Меры разброса. Решение задач.	1
168	Контрольная работа по теме "Статистика"	1
Итоговое повторение (30 часов)		
169	Вычисления и преобразования. Действительные числа	1
170	Преобразование степенных, иррациональных выражений	1
171	Преобразование выражений	1
172	Преобразование показательных, логарифмических выражений	1
173	Преобразование показательных, логарифмических выражений	1
174	Преобразование показательных и логарифмических выражений	1
175	Преобразование тригонометрических выражений	1
176	Преобразование тригонометрических выражений	1
177	Уравнения и неравенства: линейные, квадратные	1
178	Иррациональные уравнения и неравенства	1
179	Показательные уравнения и неравенства	1
180	Показательные уравнения и неравенства	1
181	Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства	1
182	Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства	1
183	Тригонометрические уравнения и неравенства	1
184	Тригонометрические уравнения и неравенства	1
185	Тригонометрические функции	1
186	Производные тригонометрических функций	1
187	Показательная и логарифмическая функция, построение графика	1
188	Аксиомы стереометрии и их следствия.	1
189	Параллельность прямых и плоскостей	1
190	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1
191	Решение задач по теме «Многогранники»	1
192	Решение задач по теме «Многогранники»	1
193	Решение задач по теме «Тела вращения»	1
194	Решение задач по теме «Тела вращения»	1
195	Решение задач по теме «Векторы в пространстве»	1
196	Решение задач по теме «Векторы в пространстве»	1
197	Решение задач по теме «Объемы многогранников»	1
198	Решение задач по теме «Объемы тел вращения»	1