

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 28»**

**Рабочая программа по учебному предмету
«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Углубленный уровень»
для 10 -11 классов**

Срок реализации программы –2 года

Программа составлена
Беяновой О.В., учителем математики

Программу реализуют:
Беянова О.В., Черняева А.Н.

г. Северодвинск
2021 год

Математика

Планируемые предметные результаты освоения ООП ООО

Раздел	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
Требования к результатам		
Элементы теории множеств и математической логики	– Свободно оперировать¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств 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; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – использовать числовые множества на координатной	<i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i> <i>понимать суть косвенного доказательства;</i> <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i> <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i> <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> <i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i>

	прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других 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 непозиционной 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 2; – 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;	<i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i> <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i> <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i> <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i> <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i> <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i> <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i> <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i> <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i> <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> <i>применять при решении задач цепные дроби;</i> <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i> <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i>

	– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов	<i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i> <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i>
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 3-й и 4-й 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	<i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i> – <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i> – <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i> – <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i> – <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i>

	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 множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач 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,	<i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i>

	нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; владеть понятием степенная функция; строить ее 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 ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; владеть понятиями 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: четность, периодичность, ограниченность; применять при решении задач преобразования графиков функций; владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения,	<i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>
--	---	---

	промежутки возрастания и убывания функции, 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 др. (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 и бесконечно малые числовые последовательности и 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 к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с	– <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> – <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> – <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i> – <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i> – <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i> – <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i> – <i>владеть понятиями вторая производная,</i>

	исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты	<i>выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i>
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять 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 распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных	<i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i> <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i> <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i> <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i> <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i> <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i> <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i> <i>владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i> <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i> <i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i> – <i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i> – <i>уметь применять метод математической индукции;</i> – <i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i>

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. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – решать практические задачи и задачи из других предметов	<i>Достижение результатов раздела II</i>
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 новых классах 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 задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;	– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> – <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i>

– 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 и 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;	– <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> – <i>иметь представление о конических сечениях;</i> – <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> – <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i> – <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i> – <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i> – <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i> – <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> – <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i>
--	---

	– 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 (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения 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 объем, объемы 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. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать	– 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
--	--	---

	результат	
Векторы и координаты в пространстве	– Владеть понятиями векторы и их координаты; – 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	Достижение результатов раздела II; – 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 математик и	– Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России	Достижение результатов раздела II
Методы математик и	– 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	Достижение результатов раздела II; – применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

Личностные результаты предполагают сформированность:

- способности к самопознанию, саморазвитию и самоопределению;
- личностных ценностно-смысловых ориентиров и установок, системы значимых социальных и межличностных отношений, личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий, способности их использования в учебной, познавательной и социальной практике;
- умений самостоятельного планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построения индивидуального образовательного маршрута;
- умений решения задач общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся;
- ответственного отношения к учению, готовность и способность обучающихся к самореализации и самообразованию на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики, заинтересованность в приобретении и расширении математических знаний и способов действий, осознанность построения индивидуальной образовательной траектории;
- целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.
- логического мышления: критичности (умение распознавать логически некорректные высказывания), креативности (собственная аргументация, опровержения, постановка задач, формулировка проблем, исследовательский проект и др.).

Метапредметные результаты предполагают сформированность:

- способности самостоятельно ставить цели учебной и исследовательской деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения;
- умения самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умения находить необходимую информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными задачами;
- владения приемами умственных действий: определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых и причинно-следственных связей, построения умозаключений индуктивного, дедуктивного характера или по аналогии;

- умения организовывать совместную учебную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции, взаимодействовать в группе, выдвигать гипотезы, находить решение проблемы, разрешать конфликты на основе согласования позиции и учета интересов, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Предметные результаты предполагают сформированность:

- представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению
- сформированность навыков участия в различных формах организации учебно-исследовательской и проектной деятельности (творческие конкурсы, научные общества, научно-практические конференции, олимпиады, национальные образовательные программы и др. формы)
- к осознанному выбору дальнейшего образования и профессиональной деятельности.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования для учебных предметов, в том числе «Математика», на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоением основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

- сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики и информатики;
- сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;
- сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий; принятие этических аспектов информационных технологий;
- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

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

Содержание учебного предмета

Алгебра

Действительные числа. Понятие натурального числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Комплексные числа и операции над ними. Метод математической индукции. Доказательство числовых неравенств. Делимость целых чисел. Сравнения по модулю m . Задачи с целочисленными неизвестными.

Рациональные уравнения и неравенства. Рациональные выражения. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Деление многочленов с остатком. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.

Корень степени n . Понятие корня степени n . Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени n . Степень положительного числа. Понятие и свойства степени с рациональным показателем. Понятие степени с иррациональным показателем.

Логарифмы. Понятие и свойства логарифмов. Логарифмическая функция. Десятичный логарифм (приближенные вычисления). Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Простейшие показательные и логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные и логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

Синус, косинус угла Понятие угла и его меры. Определение синуса и косинуса угла, основные формулы для них. Арксинус и арккосинус. Тангенс и котангенс угла Определение и основные формулы для тангенса и котангенса угла. Арктангенс и арккотангенс. Формулы сложения. Косинус суммы (и разности) двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы (и разности) двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов. Тригонометрические функции числового аргумента. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Тригонометрические уравнения и неравенства Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Перестановки. Размещения. Сочетания. Вероятность события. Понятие и свойства вероятности события. Частота. Условная вероятность. Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события.

Повторение. При организации текущего и итогового повторения используются задания из раздела «Задания для повторения» и другие материалы.

Функции. Функции и их графики. Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули. 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.

Начала математического анализа

Предел последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число e . Производная. Понятие производной. Производная суммы, разности, произведения и 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.

Уравнения и неравенства.

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

Повторение. При организации текущего и итогового повторения используются задания из раздела «Задания для повторения» и другие материалы.

Геометрия

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).

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

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

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

Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур.

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

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.

Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.

Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Теорема Чевы и теорема Менелая.

Тематический план. 10 класс

№ п/п	№ занятия в теме	Тема занятия	Кол-во часов
1-5		Повторение	5
1-4	1-4	Повторение материала геометрии и алгебры 7-9 классов	4
5	5	Контрольная работа 1	1
6-20		Действительные числа	15
6-7	1-2	Понятие действительного числа	2
8-9	3-4	Множества чисел .Свойства действительных чисел	2
10-12	5-7	Метод математической индукции	3
13	8	Перестановки	1
14	9	Размещения	1
15	10	Сочетания	1
16	11	Доказательство числовых неравенств	1
17	12	Делимость целых чисел	1
18	13	Сравнение по модулю	1
19	14	Задачи с целочисленными неизвестными	1
20	15	Контрольная работа 2	1
21-22	16-17	Резерв	2
23-26		Аксиомы стереометрии и следствия из них	4
23	1	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	1
24-26	2-4	Аксиомы и следствия из них. Самостоятельная работа 20 минут	3
27-38		Параллельность прямых и плоскостей	12
27-28	1-2	.Параллельные прямые в пространстве	2
29-30	3-4	.Параллельность прямой и плоскости.	2
31	5	Скрещивающиеся прямые	1
32	6	Углы с сонаправленными сторонами.	1
33-34	7-8	Решение задач по теме «Параллельность прямых. Параллельность прямой и плоскости»	2
35	9	Контрольная работа 3	1
36	10	Параллельность двух плоскостей	1

№ п/п	№ занятия в теме	Тема занятия	Кол-во часов
37-38	11-12	Свойства параллельных плоскостей. Самостоятельная работа.	2
39-56		Рациональные уравнения и неравенства	17
39	1	Рациональные выражения	1
40	2	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней	1
41	3	Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида.	1
42	4	Теорема Безу. Корень многочлена	1
43-44	5-6	Рациональные уравнения	2
45-46	7-8	Системы рациональных уравнений	2
47-48	9-10	Метод интервалов решения неравенств	2
49-50	11-12	Рациональные неравенства	2
51-52	13-14	Нестрогие неравенства	2
53-54	15-16	Системы рациональных неравенств	2
55	17	Контрольная работа 4	1
56-68		Корень степени n	13
56	1	Понятие функции и ее графика	1
57-58	2-3	Функция $y=x^n$	2
59	4	Понятие корня степени n	1
60	5	Корни четной и нечетной степеней	1
61-62	6-7	Арифметический корень	2
63-64	8-9	Свойства корней степени n	2
65	10	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, $x \geq 0$.	1
66	11	Функция $y = \sqrt[n]{x}$	1
67	12	Корень степени n из натурального числа	1
68	13	Контрольная работа 5	1
69-74		Тетраэдр и параллелепипед	6
69	1	Тетраэдр	1
70-71	2-3	Параллелепипед	2
72-74	4-6	Построение сечений. Самостоятельная работа	3

№ п/п	№ занятия в теме	Тема занятия	Кол-во часов
75-86		Степень положительного числа	12
75	1	Степень с рациональным показателем	1
76-77	2-3	Свойства степени с рациональным показателем	2
78	4	Понятие предела последовательности	1
79	5	Свойства пределов.	1
80	6	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1
81	7	Число e	1
82	8	Понятие степени с иррациональным показателем	1
83-84	9-10	Показательная функция	2
85	11	Контрольная работа № 6	1
86	12	Резерв	1
87-92		Перпендикулярность прямой и плоскости	6
87	1	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости.	1
88-90	2-4	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	3
91-92	5-6	Решение задач	2
93-104		Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность плоскостей	12
93	1	Расстояние от точки до плоскости.	1
94	2	Теорема о 3-х перпендикулярах	1
95	3	Проекция фигуры на плоскость	1
96	4	Угол между прямой и плоскостью	1
97-98	5-6	Решение задач	2
99-100	7-8	Двугранный угол. Признак перпендикулярности 2-х плоскостей	2
101-102	9-10	Прямоугольный параллелепипед	2
103	11	Решение задач	1
104	12	Контрольная работа № 7 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
105-111		Логарифмы	7
105	1	Понятие логарифма	1
106-108	2-4	Свойства логарифмов	3

№ п/п	№ занятия в теме	Тема занятия	Кол-во часов
109	5	Логарифмическая функция	1
110	6	Десятичные логарифмы	1
111	7	Степенные функции	1
112-123		Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	12
112	1	Простейшие показательные уравнения	1
113-114	2-3	Простейшие логарифмические уравнения	2
115-116	4-5	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2
117-118	6-7	Простейшие показательные неравенства	2
119-120	8-9	Простейшие логарифмические неравенства	2
121-122	10-11	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2
123	12	Контрольная работа № 8	1
124-138		Многогранники	15
124	1	Понятие многогранника.	1
125-127	2-4	Призма. Площадь боковой поверхности призмы	3
128	5	Пирамида.	1
129-130	6-7	Правильная пирамида	2
131-132	8-9	Усеченная пирамида	2
133	10	Контрольная работа № 9 «Многогранники»	1
134	11	Симметрия в пространстве	1
135-136	12-13	Правильные многогранники	2
137-138	14-15	Зачет «Многогранники»	2
139-148		Синус и косинус угла	10
139	1	Понятие угла	1
140	2	Радийная мера угла	1
141	3	Определение синуса и косинуса угла	1
142-143	4-5	Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$	2
144	6	Арксинус	1
145	7	Арккосинус	1
146-147	8-9	Примеры использования Арксинуса и Арккосинуса	2

№ п/п	№ занятия в теме	Тема занятия	Кол-во часов
148	10	Формулы для Арксинуса и Арккосинуса	1
149-157		Тангенс и котангенс угла	9
149	1	Определение тангенса и котангенса угла	1
150-151	2-3	Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$	2
152	4	Арктангенс	1
153	5	Арккотангенс	1
154-155	6-7	Примеры использования Арктангенса и Арккотангенса	2
156	8	Формулы для Арктангенса и Арккотангенса	1
157	9	Контрольная работа № 10	1
158-168		Формулы сложения	11
158-159	1-2	Косинус разности и косинус суммы двух углов	2
160	3	Формулы для дополнительных углов	1
161-162	4-5	Синус суммы и синус разности двух углов	2
163-164	6-7	Сумма и разность синусов и косинусов	2
165-166	8-9	Формулы для двойных и половинных углов	2
167	10	Произведение синусов и косинусов	1
168	11	Формулы для тангенсов	1
169-177		10. Тригонометрические функции числового аргумента	9
169-170	1-2	Функция $y = \sin x$	2
171-172	3-4	Функция $y = \cos x$	2
173-174	5-6	Функция $y = \operatorname{tg} x$	2
175-176	7-8	Функция $y = \operatorname{ctg} x$	2
177	9	Контрольная работа № 11	1
178-190		Тригонометрические уравнения и неравенства	13
178-179	1-2	Простейшие тригонометрические уравнения	2
180-181	3-4	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2
182-183	5-6	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	2
184	7	Однородные уравнения	1
185	8	Простейшие неравенства для синуса и косинуса	1

№ п/п	№ занятия в теме	Тема занятия	Кол-во часов
186	9	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	1
187	10	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1
188	11	Введение вспомогательного угла	1
189	12	Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$	1
190	13	Контрольная работа № 12	1
191-199		Элементы теории вероятностей	9
191-192	1-2	Понятие вероятности события	2
193-194	3-4	Свойства вероятностей	2
195	5	Относительная частота события	1
196	6	Условная вероятность. Независимость событий	1
197	7	Математическое ожидание	1
198	8	Сложный опыт	1
199	9	Формула Бернулли. Закон больших чисел	1
200-216		Повторение	17
200-209	1-10	Повторение курса алгебры , начал математического анализа и геометрии за 10 класс	10
210-212	11-13	Итоговая контрольная работа	3
213-216	14-17	Резерв	4

Тематический план. 11 класс

№ п/п	№ занятия в теме	Тема занятия	Кол-во часов
1-4		Повторение	4
1-3	1-3	Повторение	3
4	4	Входная контрольная работа	1
5-14		§ 1 Функции и их графики	10
5	1	1.1 Элементарные функции	1
6-7	2-3	1.2 Область определения и область значения функции. Ограниченность функции.	2
8-9	4-5	1.3 Четность, нечетность, периодичность функции.	2
10-11	6-7	1.4 Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.	2
12	8	1.5 Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.	1
13	9	1.6 Основные способы преобразования графиков.	1
14	10	1.7 Графики функций содержащих модули.	1
15-19		§ 2. Предел функции и непрерывность	5
15	1	2.1. Понятие предела функции	1
16	2	2.2. Односторонние пределы	1
17	3	2.3. Свойства пределов функций	1
18	4	2.4. Понятие непрерывности функции	1
19	5	2.5. Непрерывность элементарных функций	1
20-25		§3. Обратные функции	6
20	1	3.1. Понятие обратной функции	1
21	2	3.2. Взаимно обратные функции	1
22-23	3-4	3.3. Обратные тригонометрические функции	2
24	5	3.4. Примеры использования обратных тригонометрических функций	1
25	6	Контрольная работа № 1	1
26-32		Векторы	7
26	1	Понятие вектора.	1
27	2	Равенство векторов	1
28	3	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1

№ п/п	№ занятия в теме	Тема занятия	Кол-во часов
29	4	Умножение вектора на число	1
30	5	Компланарные векторы	1
31	6	Правило параллелепипеда	1
32	7	Контрольная работа №2	1
33-42		Метод координат в пространстве	10
33	1	Прямоугольная декартова система координат в пространстве .Координаты вектора	1
34	2	Связь между координатами точек и координатами вектора.	1
35-36	3-4	Простейшие задачи в координатах.	2
37-39	5-7	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	3
40-41	8-9	Движение	2
42	10	Контрольная работа №3	1
43-53		§ 4. Производная	11
43-44	1-2	4.1 Понятие производной	2
45-46	3-4	4.2. Производная суммы. Производная разности	2
47	5	4.3. Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал	1
48-49	6-7	4.4. Производная произведения. Производная частного	2
50	8	4.5. Производные элементарных функций	1
51-52	9-10	4.6. Производная сложной функции	2
53	11	Контрольная работа № 4	
54-69		§ 5. Применение производной	16
54-55	1-2	5.1. Максимум и минимум функции	2
56-57	3-4	5.2. Уравнение касательной	2
58	5	5.3. Приближенные вычисления	1
59-60	6-7	5.5. Возрастание и убывание функции	2
61	8	5.6. Производные высших порядков	1
62-63	9-10	5.8. Экстремум функции с единственной критической точкой	2
64-65	11-12	5.9. Задачи на максимум и минимум	2
66	13	5.10. Асимптоты. Дробно-линейная функция	1
67-68	14-15	5.11. Построение графиков функций с применением производных	2

№ п/п	№ занятия в теме	Тема занятия	Кол-во часов
69	16	Контрольная работа № 5	1
70-82		Тела вращения	13
70-73	1-4	Цилиндр	4
74-75	5-6	Конус. Усеченный конус	2
76	7	Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости	1
77	8	Касательная плоскость к сфере.	1
78	9	Площадь сферы	1
79-81	10-12	Разные задачи по теме « Тела вращения»	3
82	13	Контрольная работа № 6	1
83-101		Объемы тел	19
83-84	1-2	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	2
85	3	Объем прямой призмы	1
86-88	4-6	Объем прямой призмы и цилиндра.	3
89-90	7-8	Вычисление объемов с помощью определенного интеграла	2
91	9	Объем пирамиды	1
92	10	Объем конуса	1
93-95	11-13	Решение задач.	3
96	14	Объем шара.	1
97	15	Объем шара и его частей	1
98	16	Площадь сферы	1
99-100	17-18	Решение задач	2
101	19	Контрольная работа № 7	1
102-114		§ 6. Первообразная и интеграл	13
102-104	1-3	6.1. Понятие первообразной	3
105	4	6.3. Площадь криволинейной трапеции	1
106-107	5-6	6.4. Определенный интеграл	2
108	7	6.5. Приближенное вычисление определенного интеграла	1
109-111	8-10	6.6. Формула Ньютона — Лейбница	3
112	11	6.7. Свойства определенных интегралов	1

№ п/п	№ занятия в теме	Тема занятия	Кол-во часов
113	12	6.8. Применение определенного интеграла в геометрических и физических задачах	1
114	13	Контрольная работа № 8	1
115-118		§ 7. Равносильность уравнений и неравенств	4
115-116	1-2	7.1. Равносильные преобразования уравнений	2
117-118	3-4	7.2. Равносильные преобразования неравенств	2
119-126		§ 8. Уравнения-следствия	8
119	1	8.1. Понятие уравнения-следствия	1
120-121	2-3	8.2. Возведение уравнения в четную степень	2
122-123	4-5	8.3. Потенцирование логарифмических уравнений	2
124	6	8.4. Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	1
125-126	7-8	8.5. Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	2
127-139		§ 9. Равносильность уравнений и неравенств системам	13
127	1	9.1. Основные понятия	1
128-129	2-3	9.2. Решение уравнений с помощью систем	2
130-131	4-5	9.3. Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	2
132-133	6-7	9.4. Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$	2
134-135	8-9	9.5. Решение неравенств с помощью систем	2
136-137	10-11	9.6. Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	2
138-139	12-13	9.7. Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	2
140-146		§ 10. Равносильность уравнений на множествах	7
140	1	10.1. Основные понятия	1
141-142	2-3	10.2. Возведение уравнения в четную степень	2
143	4	10.3. Умножение уравнения на функцию	1
144	5	10.4. Другие преобразования уравнений	1
145	6	10.5. Применение нескольких преобразований	1
146	7	Контрольная работа № 9	1
147-152		§ 11. Равносильность неравенств на множествах	6
147	1	11.1. Основные понятия	1
148	2	11.2. Возведение неравенства в четную степень	1

№ п/п	№ занятия в теме	Тема занятия	Кол-во часов
149	3	11.3. Умножение неравенства на функцию	1
150	4	11.4. Другие преобразования неравенств	1
151	5	11.5. Применение нескольких преобразований	1
152	6	11.7. Нестрогие неравенства	1
153-156		§ 12. Метод промежутков для уравнений и неравенств	4
153	1	12.1. Уравнения с модулями	1
154	2	12.2. Неравенства с модулями	1
155	3	12.3. Метод интервалов для непрерывных функций	1
156	4	Контрольная работа № 10	1
157-161		§ 13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	5
157	1	13.1. Использование областей существования функций	1
158	2	13.2. Использование неотрицательности функций	1
159	3	13.3. Использование ограниченности функций	1
160	4	13.4. Использование монотонности и экстремумов функций	1
161	5	13.5. Использование свойств синуса и косинуса	1
162-169		§ 14. Системы уравнений с несколькими неизвестными	8
162-163	1-2	14.1. Равносильность систем	2
164-165	3-4	14.2. Система-следствие	2
166-167	5-6	14.3. Метод замены неизвестных	2
168	7	14.4. Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений	1
169	8	Контрольная работа № 7	1
170-173		§ 15. Уравнения, неравенства и системы с параметрами	4
170	1	15.1. Уравнения с параметром	1
171	1	15.2. Неравенства с параметром	1
172	1	15.3. Системы уравнений с параметром	1
173	1	15.4. Задачи с условиями	1
174-204		Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10—11 классов, включая пробный ЕГЭ	31