

**государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области многопрофильный лицей № 16
города Жигулевска городского округа Жигулевск Самарской области**

«Утверждено»

к использованию

Директор

ГБОУ лицея № 16 г.Жигулевска

приказ от « 30 » августа 2019г. № 253-од

«Согласовано»

Заместитель директора по учебно-
воспитательной работе

ГБОУ лицея № 16 г.Жигулевска

« 29 » августа 2019г.

«Рассмотрено»

на заседании МО учителей математики и
информатики

протокол № 1 от «28» августа 2019г.

**Рабочая программа
углубленного изучения
учебного предмета «Математика»
для 10 – 11 классов**

Сроки реализации программы – 2 года

Разработчик программы: Мещерякова Елена Анатольевна

Год разработки программы – 2019

Пояснительная записка

Рабочая программа углубленного изучения учебного предмета «Математика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного стандарта среднего общего образования», на основе примерной образовательной программы среднего общего образования по предмету «Математика».

Программа с учетом требований, предусмотренных основной образовательной программой среднего общего образования, ориентирована на учащихся 10-11 классов, изучающих математику на углубленном уровне.

Изучение математики на углубленном уровне направлено на достижение следующих **целей**:

- осознание значения математики в повседневной жизни человека;
- формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- развитие личности школьника средствами математики, подготовка его к продолжению обучения и к самореализации в современном обществе.

Усвоенные в курсе математики уровня среднего общего образования знания и способы действий необходимы не только для дальнейшего успешного изучения математики в вузе, но и для решения практических задач в повседневной жизни.

Достижение перечисленных целей предполагает решение следующих **задач**:

- формирование научного мировоззрения;
- воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.
- формирование у обучающихся системных представлений и опыта применения методов, технологий и форм организации проектной и учебно-исследовательской деятельности для достижения практико-ориентированных результатов образования;
- формирование навыков разработки, реализации и общественной презентации обучающимися результатов исследования, индивидуального проекта, направленного на решение научной, личностно и (или) социально значимой проблемы.
- сформированность мотивации изучения математики, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;
- сформированность у учащихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;
- сформированность специфических для математики стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности, логического, алгоритмического и эвристического;
- сформированность умений представлять информацию в зависимости от поставленных задач в виде таблицы, схемы, графика, диаграммы, использовать компьютерные программы, Интернет при ее обработке;
- овладение учащимися математическим языком и аппаратом как средством описания и исследования явлений окружающего мира;
- овладение системой математических знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач повседневной жизни, изучения смежных дисциплин и продолжения образования;

Используемый учебно–методический комплект:

Учебники:

1. А. Г. Мордкович. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровень). В 2 ч. Ч. 1. / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – М.: Мнемозина
2. А. Г. Мордкович. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровень). В 2 ч. Ч. 1. / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – М.: Мнемозина
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл, уровни/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. - М.:Просвещение

Задачники:

1. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровень). В 2 ч. Ч. 2. / А. Г. Мордкович и др.; под ред. А. Г. Мордковича – М.: Мнемозина
2. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровень). В 2 ч. Ч. 2. / А. Г. Мордкович и др.; под ред. А. Г. Мордковича – М.: Мнемозина

Место учебного предмета в учебном плане

На изучение учебного предмета «Математика» предметной области «Математика и информатика» на уровне среднего общего образования учебным планом *ГБОУ лицей №16 г. Жигулевска* отводится **476 часов** в следующем объеме:

Класс	количество		
	учебных недель	часов в год	часов в неделю
10	34	238	7
11	34	238	7

Количество часов, отводимых на освоение практической части программы

Виды практических работ и контроля	10 класс	11 класс
Контрольная работа	13	11

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Изучение учебного предмета «Математика» на уровне среднего общего образования дает возможность обучающимся достичь следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные

- сформированность представлений об основных этапах истории математической науки, современных тенденциях ее развития и применения;
- сформированность потребности самореализации в творческой деятельности, выражающаяся в креативности мышления, инициативе, активности при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- овладение навыками сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Метапредметные

- сформированность первоначальных представлений об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в нужной форме;
- принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстраций, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их подтверждения путем доказательств;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом; умение самостоятельно выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- умение планировать и оценивать результаты деятельности, соотносить их с поставленными целями и жизненным опытом, публично представлять ее результаты, в том числе и с использованием средств информационно-коммуникационных технологий.

Предметные

- умение приводить примеры расширения элементарных функций на область комплексных чисел;
- умение доказывать свойства корней n -й степени, степеней, логарифмов, тригонометрических функций; формулирование и доказывание теоремы о рациональных корнях многочлена;
- умение решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенства, содержащих степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические функции (без ограничения по уровню сложности тождественных преобразований);

- использование идеи координат на плоскости для представления алгебраических объектов;
- использование свойств функций, входящих в уравнение, для обоснования утверждения о существовании решений и об их количестве;
- использование готовых компьютерных программ для поиска пути решения уравнений и неравенств;
- умение характеризовать поведение функции, применяя аппарат элементарных функций, построение и исследование математических моделей реальных зависимостей из окружающей жизни и из смежных дисциплин, умение характеризовать свойства этих зависимостей, исходя из полученных результатов; умение приводить примеры (из смежных дисциплин), демонстрирующих границы применимости математических моделей;
- применение идеи предельного перехода к определению величины бесконечной периодической десятичной дроби, вычислению длины окружности, площади круга, площадей поверхностей и объемов тел вращения, обоснованию непрерывности элементарных функций;
- нахождение производных сложной и обратной функции; использование понятия производной при исследовании функции на монотонность, на экстремумы и при построении графиков;
- объяснение смысла интеграла как площади под графиком функции, первообразной – как способа нахождения пути по скорости; вычисление площади фигур с помощью интеграла;
- умение характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер; оценивание вероятностных характеристик случайных величин по статистическим данным;
- умение приводить примеры математических задач, для решения которых целесообразно применять геометрический способ задания вероятности; умение решать простейшие прикладные задачи на геометрической вероятности;
- обоснование методов параллельного, перпендикулярного и центрального проектирования;
- применение традиционной схемы решения задач на построение с помощью циркуля и линейки;
- применение метода геометрических мест точек и метод подобия при решении задач на построение;
- умение доказывать свойства многогранников и тел вращения, анализ формулировок определений и теорем;
- применение методов решения задач на вычисления и доказательства;
- использование алгебраического и тригонометрического аппарата и идеи движения при решении геометрических задач;
- использование отношения равновеликости при вычислении объемов многогранников и тел вращения;
- применение координатного и векторного методов для решения задач на вычисления и доказательства;
- умение решать сложные задачи на построение, доказательство и вычисление с анализом условия задачи, определением хода решения задачи, выстраиванием логической цепочки рассуждений, соотнесением полученного ответа с условием задачи.

Выпускник научится:

- свободно оперировать 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,

- 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,
- 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;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений,
- 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,
- свободное оперирование 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 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,
- 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,
- 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 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,
- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, 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.),
- 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,
- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- интерпретировать полученные результаты,
- 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,
- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных,
- 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,
- решать практические задачи и задачи из других предметов,
- 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;
- 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;
- 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.
- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат,
- 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;
- 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.

Выпускник получит возможность научиться:

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.
- использовать в повседневной жизни и при изучении других предметов теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.
- 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 наибольшего общего делителя;
- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;
- применять при решении задач Малую теорему Ферма;
- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач цепные дроби;
- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.
- свободно определять тип и выбирать 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;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными.
- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.
- 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 функции 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 приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.
- 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 ее 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 при решении задач;
- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач;
- иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места 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 перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование 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.
- 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.
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

Содержание учебного предмета «Математика» для учащихся среднего общего образования

Алгебра и начала анализа

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. 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.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

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.

Геометрия

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.

Тематическое планирование учебного предмета «Математика» с определением основных видов учебной деятельности учащихся 10 класса

№ п/п	Тема раздела	Количество во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся	Вид контроля
1.	Повторение материала за курс основной школы	3		
2.	Числовые функции	12	- описание свойств тригонометрических функций (монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность) по графикам функций; - построение графиков тригонометрических функций, изучение свойств функций по их графикам; - преобразования графиков тригонометрических функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, построение графиков с модулями; - построение графиков обратных тригонометрических функций	Контрольная работа «Числовые функции»
3.	Производная	35	- объяснение и иллюстрация понятия предела последовательности, приведение примеров последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела; - нахождение суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии; - вычисление пределов последовательностей; - объяснение и иллюстрация понятия предела функции в точке; - приведение примеров функций, не имеющих предела в некоторой точке; - вычисление пределов функций; - нахождение асимптот; - нахождение приращения функции в точке; - нахождение углового коэффициента касательной к графику функции в заданной точке; - нахождение мгновенной скорости движения материальной точки; - анализ поведения функций на различных участках области определения, сравнение скорости возрастания (убывания) функции; - нахождение производных элементарных функций; - нахождение производных суммы, произведения и частного двух функций; - нахождение производной сложной функции, обратной функции; - нахождение промежутков возрастания и убывания функции;	Контрольная работа «Вычисление производной» Контрольная работа «Применение производной для исследования функции»

			- нахождение точек минимума и максимума функции; - нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке; - исследование функции с помощью производной и построение ее графика; - использование свойств функций при решении задач, в том числе физических и геометрических	
4.	Тригонометрические функции	30	- описание свойств тригонометрических функций (монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность) по графикам функций; - построение графиков тригонометрических функций, изучение свойств функций по их графикам; - преобразования графиков тригонометрических функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, построение графиков с модулями; - построение графиков обратных тригонометрических функций	Контрольная работа «Тригонометрические функции»
5.	Тригонометрические уравнения	12	- решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем	Контрольная работа «Тригонометрические уравнения»
6.	Преобразование тригонометрических выражений	26	- преобразования тригонометрических выражений	Контрольная работа «Преобразование тригонометрических выражений»
7.	Комбинаторика и вероятность	10	- выполнение перебора всех возможных вариантов для пересчета объектов или комбинаций; - применение правила комбинаторного умножения для решения задач на нахождение числа объектов или комбинаций; - распознавание задач на определение числа перестановок и выполнение соответствующих вычислений; - оперирование формулами для числа упорядочений набора из n элементов, упорядоченных и неупорядоченных выборок; - решение задач на нахождение вероятностей событий	
8.	Действительные числа	15	- описывание множества целых чисел, множества рациональных чисел, соотношения между этими множествами; - сравнение и упорядочивание рациональных чисел, выполнение вычислений с рациональными числами; - приведение примеров иррациональных чисел; распознавание	Контрольная работа «Действительные числа»

			рациональных и иррациональных числа; изображение действительных чисел точками координатной прямой; - нахождение десятичных приближений рациональных и иррациональных чисел; сравнение и упорядочивание действительных чисел; - описывание множества действительных чисел; - использование в письменной математической речи обозначений и графических изображений числовых множеств, теоретико – множественной символики	
9.	Комплексные числа	12	- выполнение вычислений с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление; - изображение комплексных чисел точками на комплексной плоскости; - интерпретация на комплексной плоскости сложения и вычитания комплексных чисел; - нахождение корней квадратных уравнений с действительными коэффициентами	Контрольная работа «Комплексные числа»
10.	Некоторые сведения из планиметрии	9	- формирование системы знаний об общих закономерностях, теориях, умения анализировать разнообразные геометрические свойства объектов; - формирование собственной позиции по отношению к геометрической информации, получаемой из разных источников	
11.	Аксиомы стереометрии и их следствия	3	- перечисление основных понятий стереометрии, приведение примеров реальных объектов, которые использованы для идеализации; - перечисление и иллюстрация способов задания прямых и плоскостей в пространстве; - формулирование аксиом стереометрии; - использование аксиом стереометрии для доказательства свойств прямых в пространстве; - решение задач на доказательство	
12.	Параллельность прямых и плоскостей	16	- распознавание на моделях и чертежах и изображение различных случаев взаимного расположения прямых в пространстве; - формулирование определений пересекающихся, параллельных прямых в пространстве; - формулирование определений параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей;	Контрольная работа «Параллельность прямых, прямой и плоскости»

			- формулирование и доказательство признаков параллельности прямой и плоскости, двух плоскостей; - решение задач на доказательство параллельности прямой и плоскости, двух плоскостей	Контрольная работа «Параллельность плоскостей»
13.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	19	- формулирование определений перпендикулярных прямых в пространстве; - формулирование определений перпендикулярных прямой и плоскости, перпендикулярных плоскостей; - формулирование и доказательство признаков перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей; - решение задач на доказательство перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей; - объяснение, что называется углом между прямой и плоскостью, изображение угла углом между прямой и плоскостью	Контрольная работа «Перпендикулярность прямых и плоскостей»
14.	Многогранники	14	- распознавание на моделях и чертежах призм, демонстрация элементов призмы; - объяснение, какие призмы называются прямыми и правильными; - формулирование и доказательство теоремы о свойствах прямой призмы; - формулирование и доказательство теоремы о боковой поверхности прямой и наклонной призмы; - решение задач на доказательство и вычисление с применением свойств призмы и ее частных случаев; - распознавание на моделях и чертежах пирамиды, демонстрация элементов пирамиды; - объяснение, какие пирамиды называются прямыми и правильными; - формулирование и доказательство теоремы о свойствах пирамиды; - формулирование и доказательство теоремы о боковой поверхности пирамиды; - решение задач на доказательство и вычисление с применением свойств пирамиды и ее частных случаев	Контрольная работа «Многогранники»
15.	Обобщающее повторение	22	- формирование системы знаний об общих закономерностях, теориях, умения анализировать разнообразные геометрические свойства объектов; - формирование собственной позиции по отношению к геометрической информации, получаемой из разных источников	Итоговая контрольная работа
	Итого	238		

Тематическое планирование учебного предмета «Математика» с определением основных видов учебной деятельности учащихся 11 класса

№ п/п	Тема раздела	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся	Вид контроля
1.	Многочлены	14	- формулирование и доказательство теоремы о рациональных корнях многочленов; - оценка числа корней целого алгебраического уравнения; - нахождение кратности числа корней многочлена; - деление многочлена на многочлен, нахождение частного и остатка; - использование теоремы о делении многочлена с остатком для выделения целой части алгебраической дроби; - применение различных приемов решения целых алгебраических уравнений	Контрольная работа «Многочлены»
2.	Степени и корни. Степенные функции	28	- формулирование и доказательство свойств корней, степеней; - преобразования иррациональных и степенных выражений; - решение иррациональных уравнений и неравенств; - описание свойств степенных функций (монотонность, ограниченность, четность, нечетность) по графикам функций; - построение графиков степенных функций, изучение свойств функций по их графикам	Контрольная работа «Степени и корни» Контрольная работа «Степенные функции»
3.	Показательная и логарифмическая функции	37	- формулирование и доказательство свойств логарифмов; - преобразования логарифмических выражений; - решение показательных и логарифмических уравнений, неравенств и их систем; - описание свойств степенной и логарифмической функций (монотонность, ограниченность, четность, нечетность) по графикам функций; - построение графиков степенной и логарифмической функций, изучение свойств функций по их графикам	Контрольная работа «Показательная функция» Контрольная работа «Логарифмическая функция»
4.	Первообразная и интеграл	11	- нахождение первообразных элементарных функций; - вычисление площади криволинейной трапеции; - применение интеграла к выводу формул поверхности и объемов круглых тел	Контрольная работа «Первообразная и интеграл»
5.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	11	- вычисление вероятности получения k успехов в испытаниях Бернулли с параметрами p, q; - нахождение математического ожидания и дисперсии числа успехов;	

			- объяснение закона больших чисел для последовательности независимых случайных величин; - вычисление вероятности попадания случайной точки фигуры в некоторую ее часть при равномерном распределении вероятностей	
6.	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	43	- решение различных уравнений, неравенств и их систем	Контрольная работа «Уравнения и неравенства» Контрольная работа «Системы уравнений и неравенств»
7.	Векторы в пространстве	6	- формулирование определения и иллюстрирование понятия вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов; - мотивирование введение понятий и действий, связанных с векторами, соответствующими примерами, относящимися к физическим векторным величинам; - применение векторов и действий над ними при решении геометрических задач	
8.	Метод координат в пространстве	15	- объяснение и иллюстрирование понятия прямоугольной системы координат в пространстве, координат точки и координат вектора; - выведение и использование при решении задач формул координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками, уравнения окружности и прямой	Контрольная работа «Метод координат в пространстве»
9.	Цилиндр, конус, шар	16	- распознавание на моделях и чертежах цилиндра, демонстрация элементов цилиндра; - формулирование и доказательство теоремы о свойствах цилиндра; - формулирование и доказательство теоремы о боковой поверхности цилиндра; - решение задач на доказательство и вычисление с применением свойств цилиндра; - распознавание на моделях и чертежах конуса, демонстрация элементов конуса; - формулирование и доказательство теоремы о боковой поверхности конуса; - решение задач на доказательство и вычисление с применением свойств конуса; - распознавание на моделях и чертежах шара (сферы), демонстрация элементов шара (сферы);	Контрольная работа «Цилиндр, конус, шар»

			- решение задач на доказательство и вычисление с применением свойств шара (сферы)	
10.	Объемы тел	18	- вычисление объемов многогранников и тел вращения; - решение задач на доказательство и вычисление объемов	Контрольная работа «Объемы тел»
11.	Обобщающее повторение	39	- формирование системы знаний об общих закономерностях, теориях, умения анализировать разнообразные геометрические свойства объектов; - формирование собственной позиции по отношению к геометрической информации, получаемой из разных источников	
	Итого	238		