

Муниципальное образование город Краснодар  
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
муниципального образования город Краснодар  
средняя общеобразовательная школа №76  
имени 4-го Гвардейского Кубанского Кавалерийского корпуса

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета  
МАОУ СОШ №76  
МО учителей математики и информатики  
от 29 августа 2022 года протокол № 1  
Председатель  
\_\_\_\_\_ Н.О. Стороженко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по математике**

**Уровень образования (класс)** среднее общее образование **10-11** класс

**Количество часов** 408 ч

**Учитель:** Дзалба Светлана Михайловна

**Программа разработана** в соответствии с ФГОС среднего общего образования

**с учетом** примерной ООП по математике

**с учетом** программы «Алгебра и начала математического анализа» 10-11 классы по УМК Ю.М. Колягина М.В. и др., М: «Просвещение», 2016 год.; программы «Геометрия. 10-11 классы» по УМК Л.С. Атанасяна и др., М: «Просвещение», 2018 год.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### *Личностные:*

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

1. Патриотическое воспитание:  
проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.
2. Гражданское и духовно-нравственное воспитание:  
готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.
3. Трудовое воспитание:  
установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.
4. Эстетическое воспитание:  
способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.
5. Ценности научного познания:  
ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.
6. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:  
готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.
7. Экологическое воспитание:  
ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

8. Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие; способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

- сформированность мировоззрения, соответствующего со-временному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;

- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

*Метапредметные:*

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических

норм, норм информационной безопасности; 6) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### *Предметные*

Предметные результаты освоения курса алгебры и начал математического анализа на углублённом уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путём более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету. Углублённый уровень изучения алгебры и начал математического анализа включает, кроме перечисленных ниже результатов освоения углублённого курса, и результатов освоения базового курса, данные ранее:

- 1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 2) 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;
- 3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- 4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- 5) 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.

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук (2-й уровень планируемых результатов, выделено *курсивом*):

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в

пространстве при решении задач;

- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогонального проектирования, наклонных и их проекций, уметь применять теорему о трёх перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранного угла, угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призмы, параллелепипеда и применять свойства параллелепипеда при решении задач; владеть понятием прямоугольного параллелепипеда и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамиды, видов пирамид, элементов правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения, сечения цилиндра, конуса, шара и сферы и уметь применять их при решении задач; владеть понятием касательных прямых и плоскостей и уметь применять его при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объёма, объёмов многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; иметь представление о развёртке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур;
- *иметь представление об аксиоматическом методе;*
- *владеть понятием геометрических мест точек в пространстве и уметь применять его для решения задач;*
- *уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла;*
- *владеть понятием перпендикулярного сечения призмы и уметь применять его при решении задач;*
- *иметь представление о двойственности правильных многогранников;*
- *владеть понятиями центрального проектирования и параллельного проектирования и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;*
- *иметь представление о развёртке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;*
- *иметь представление о конических сечениях;*
- *иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять его при решении задач;*
- *применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;*
- *владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять их при решении задач;*
- *применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;*
- *иметь представление об аксиомах объёма, применять формулы объёмов прямоугольного*

- параллелепипеда, призмы- и пирамиды, тетраэдра при решении задач;*
- *применять теоремы об отношениях объёмов при решении задач;*
- *применять интеграл для вычисления объёмов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объёма шарового слоя;*
- *иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии — и уметь применять его при решении задач;*
- *иметь представление о площади ортогональной проекции;*
- *иметь представление о трёхгранном, и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;*
- *иметь представление о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;*
- *уметь применять формулы объёмов при решении задач.*

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

#### ***Векторы и координаты в пространстве***

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

#### ***История и методы математики***

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

## **Содержание учебного предмета**

### **Алгебра.**

Многочлены от одной переменной и их корни. Уравнения и неравенства с модулем. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами.

Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Формула Муавра. Возведение в целую степень, извлечение натурального корня. Основная теорема алгебры (без доказательства).

**Математический анализ.** Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётность и нечётность, периодичность. Элементарные функции: многочлен, корень степени  $n$ , степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства и графики элементарных функций. Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль осей координат, отражение от осей координат, от начала координат, графики функций с модулями.

Тригонометрические формулы приведения, сложения, преобразования произведения в сумму, формула вспомогательного аргумента.

Преобразование выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих уравнений, неравенств и их систем. Непрерывность функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов. Композиция функций. Обратная функция. Понятие предела последовательности. Понятие предела функции в точке. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Метод математической индукции. Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций, производная сложной функции, производная обратной функции. Использование производной при исследовании функций, построении графиков. Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, нахождение наибольшего и наименьшего значений. Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Первообразная. Приложения определённого интеграла.

**Вероятность и статистика.** Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства.

Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли. Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Независимые случайные величины и события. Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественно-научные применения закона больших чисел. Оценка вероятностных характеристик (математического ожидания, дисперсии) случайных величин по статистическим данным. Представление о геометрической вероятности. Решение простейших прикладных задач на геометрические вероятности.

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

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

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. 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 трёх перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Трёхгранный и многогранный углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.*

Виды многогранников. Правильные многогранники. *Развёртки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.*

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклонёнными рёбрами и гранями, их основные свойства. *Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достижение тетраэдра до параллелепипеда.*

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

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Площади поверхностей многогранников. *Развёртка цилиндра и конуса.* Площадь поверхности цилиндра и конуса. Площадь сферы. *Площадь сферического пояса. Объём шарового слоя.*

Понятие объёма. Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения. *Аксиомы объёма. Вывод формул объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объёма тетраэдра. Теоремы об отношениях объёмов. Приложения интеграла к вычислению объёмов и поверхностей тел вращения.*

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур. *Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

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

**Векторы и координаты в пространстве.** 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.*

## **10 класс:**

### **АЛГЕБРА**

#### **1. Алгебра 7-9 классов (повторение) – 4 часа.**

Множества, логика.

#### **2. Делимость чисел – 12 часов.**

Понятие делимости. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком. Признаки делимости. Уравнения и неравенства с модулем. Сравнения. Решение уравнений в целых числах.

#### **3. Многочлены. Алгебраические уравнения. – 17 часов.**

Многочлены от одного переменного. Схема Горнера. Многочлен  $P(x)$  и его корень. Теорема Безу. Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу. Решение алгебраических уравнений разложением на множители. Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Системы уравнений.

#### **4. Степень с действительным показателем - 11 часов**

Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

#### **5. Степенная функция – 16 часов.**

Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложная функция. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

#### **6. Показательная функция – 11 часов**

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

#### **7. Логарифмическая функция – 17 часов.**



Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства

**8. Тригонометрические формулы – 24 часа.**

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ . Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Произведение синусов и косинусов.

**9. Тригонометрические уравнения – 21 час.**

Уравнение  $\cos x = a$ . Уравнение  $\sin x = a$ . Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения. Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрических уравнений. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства.

**10. Итоговое повторение - 3 часа.**

## ГЕОМЕТРИЯ

**1. Некоторые сведения из планиметрии – 12 часов.**

Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Теорема Менелая и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола.

**2. Введение. Аксиомы стереометрии. – 3 часа**

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

**3. Параллельность прямых и плоскостей – 16 часов.**

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Параллельность плоскостей. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр параллелепипеда. Тетраэдр. Параллелепипед. Построение сечений.

**4. Перпендикулярность прямых и плоскостей – 17 часов.**

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Треугольный угол. Многогранный угол.

**5. Многогранники – 14 часов.**

Понятие многогранника. Призма. Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Призма. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников

**6. Итоговое повторение – 6 часов.**

## 11 класс:

### АЛГЕБРА

#### **1. Тригонометрические функции – 19 часов.**

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойство функции  $y = \cos x$  и её график. Свойство функции  $y = \sin x$  и её график. Свойство и графики функций  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$ . Обратные тригонометрические функции

#### **2. Производная и её геометрический смысл – 22 часа.**

Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производная элементарных функций. Геометрический смысл производной.

#### **3. Применение производной к исследованию функций – 16 часов.**

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций.

#### **4. Первообразная и интеграл – 15 часов.**

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач. Простейшие дифференциальные уравнения.

#### **5. Комбинаторика – 13 часов.**

Математическая индукция. Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона. Сочетания с повторениями.

#### **6. Элементы теории вероятностей – 11 часов.**

Вероятность события. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли.

#### **7. Комплексные числа – 14 часов.**

Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операция вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.

#### **8. Итоговое повторение – 26 часов.**

### ГЕОМЕТРИЯ

#### **1. Цилиндр, конус и шар – 16 часов.**

Цилиндр. Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Взаиморасположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность. Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности

#### **2. Объёмы тел – 17 часов.**

Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы. Объем цилиндра. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

#### **3. Векторы в пространстве – 6 часов.**

Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные вектора. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.

#### **4. Метод координат в пространстве – 15 часов.**

Прямоугольная система координат. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия.

#### **5. Итоговое повторение – 14 часов**

## Тематическое планирование

### АЛГЕБРА

№ п/п	Содержание (разделы, темы)	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
<i>10 класс</i>				
<b>Глава I. Алгебра 7-9 классов (повторение)</b>		<b>4</b>		<i>1,5,8</i>
1	Множества	2	Строить отрицание предположенного высказывания. Находить множество истинности предложения с переменной. Понимать смысл записей, использующих кванторы общности и существования. Опровергать ложное утверждение, приводя контрпример. Использовать термины «необходимо» и «достаточно». Формулировать теорему, обратную данной, противоположную данной; теорему, противоположную обратной. Понимать, в чём состоит суть доказательства методом от противного	
2	Логика	2		
<b>Глава II. Делимость чисел</b>		<b>12</b>		<i>1,5,8</i>
1	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	2	Применять свойства суммы, разности и произведения чисел при решении задач. Находить остатки от деления различных числовых выражений (в частности, степеней) на натуральные числа. Доказывать свойства делимости на 3 и на 9. Демонстрировать применение признаков и свойств делимости при решении задач.  Объяснять смысл понятия «сравнение» и теории сравнений.  Приводить примеры применения свойств сравнений при	
2	Деление с остатком	2		
3	Признаки делимости	2		
4	Сравнения	2		
5	Решение уравнений в целых числах	2		

6	Урок обобщения и систематизации знаний	1	решении задач на делимость. Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах.	
7	Контрольная работа №1 по теме "Делимость чисел "	1		
<b>Глава III. Многочлены. Алгебраические уравнения.</b>		<b>17</b>		1.5,8
<b>3.1. Многочлены</b>		<b>4</b>		
1	Многочлены от одного переменного	2	<p>Выполнять деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывать многочлен на множители.</p> <p>Оценивать число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвёртой степени).</p> <p>Определять кратность корней многочлена (не выше четвёртой степени). Использовать умение делить многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби.</p> <p>Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений (не выше четвёртой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Сочетать точные и приближенные методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке). Применять различные свойства решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач. Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля,</p>	
2	Схема Горнера	1		
3	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу	1		
<b>3.2. Уравнения</b>		<b>13</b>		
4	Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	1		
5	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	3		
6	Симметрические многочлены	1		
7	Многочлены от нескольких переменных	1		
8	Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона	2		
9	Системы уравнений	3		

10	Урок обобщения и систематизации знаний	1	находить биномиальные коэффициенты. Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи	
11	Контрольная работа №2 по теме "Многочлены. Алгебраические уравнения"	1		
<b>Глава IV. Степень с действительным показателем</b>		<b>11</b>		1,5,8
1	Действительные числа	1	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснить на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности	
2	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2		
3	Арифметический корень натуральной степени	3		
4	Степень с рациональным и действительным показателями	3		
5	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
6	Контрольная работа №3 по теме "Степень с действительным показателем"	1		
<b>Глава V. Степенная функция</b>		<b>16</b>		1,5,8
<b>5.1. Свойства функции</b>		<b>7</b>		
1	Степенная функция, её свойства и график	3	По графикам степенных функций (в зависимости от показателя	

2	Взаимно обратные функции. Сложная функция	3	<p>степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратимой. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснить смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания(убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.</p> <p>Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства степенной функции</p>	
3	Дробно-линейная функция	1		
<b>5.2. Решение уравнений и неравенств</b>		<b>9</b>		
4	Равносильные уравнения и неравенства	3		
5	Иррациональные уравнения	3		
6	Иррациональные неравенства	1		
7	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
8	Контрольная работа №4 по теме "Степенная функция"	1		

			при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	
<b>Глава VI. Показательная функция</b>		<b>11</b>		1,5,8
1	Показательная функция, её свойства и график.	2	По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания(убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.  Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение(сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).  Применять свойства показательной функции при решении	
2	Показательные уравнения	3		
3	Показательные неравенства	2		
4	Системы показательных уравнений и неравенств	2		
5	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
6	Контрольная работа №5 по теме " Показательная функция"	1		



			прикладных задач и задач повышенной сложности.	
<b>Глава VII. Логарифмическая функция</b>		<b>17</b>		1,5,8
<b>7.1. Свойства логарифмов. Логарифмическая функция</b>		<b>9</b>		
1	Логарифмы	2	<p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами.</p> <p>Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение(сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства логарифмической функции при решении</p>	
2	Свойства логарифмов	2		
3	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	3		
4	Логарифмическая функция, её свойства и график	2		
<b>7.2. Логарифмические уравнения</b>		<b>8</b>		
5	Логарифмические уравнения	3		
6	Логарифмические неравенства	3		
7	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
8	Контрольная работа №6 по теме "Логарифмическая функция"	1		

			прикладных задач и задач повышенной сложности.	
<b>Глава VIII. Тригонометрические формулы</b>		<b>24</b>		1,2,3,5,8
<b>8.1. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Тригонометрические тождества</b>		<b>11</b>		
1	Радианная мера угла	1	<p>Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу.</p> <p>Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа.</p> <p>Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.</p> <p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов <math>\alpha</math> и <math>-\alpha</math>, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов.</p> <p>Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы.</p> <p>Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>	
2	Поворот точки вокруг начала координат	2		
3	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2		
4	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1		
5	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2		
6	Тригонометрические тождества	3		
<b>8.2. Тригонометрические формулы</b>		<b>13</b>		
7	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1		
8	Формулы сложения	3		
9	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1		
10	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1		
11	Формулы приведения	2		
12	Сумма и разность синусов. Сумма и	2		

	разность косинусов			
13	Произведение синусов и косинусов	1		
14	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
15	Контрольная работа №7 по теме "Тригонометрические формулы"	1		
<b>Глава XI. Тригонометрические уравнения</b>		<b>21</b>		1,8
<b>9.1. Простейшие тригонометрические уравнения</b>		<b>8</b>		
1	Уравнение $\cos x = a$	3	Находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$ , $\sin x = a$ , $tgx = a$ . Решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящихся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений.	
2	Уравнение $\sin x = a$	3		
3	Уравнение $tgx = a$	2		
<b>9.2. Решение тригонометрических уравнений</b>		<b>13</b>		
4	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения.	4		
5	Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрических уравнений	3		
6	Системы тригонометрических уравнений	2		

7	Тригонометрические неравенства	2	Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.	
8	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
9	Контрольная работа №8 по теме "Тригонометрические уравнения"	1		
	<b>Итоговое повторение</b>	<b>3</b>		
11 класс				
<b>Глава I. Тригонометрические функции</b>		<b>19</b>		<i>1,2,3,5,8</i>
<b>1.1. Свойства тригонометрических функций</b>		<b>13</b>		
1	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций:	
2	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3		
3	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	3		
4	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	3		
5	Свойство и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ $y = \operatorname{ctg} x$	2		
<b>1.2. Обратные тригонометрические функции</b>		<b>6</b>		
6	Обратные тригонометрические функции	3		
7	Урок обобщения и систематизации знаний	2		

8	<i>Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции»</i>	1	параллельный перенос, растяжение(сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков.	
<b>Глава II. Производная и её геометрический смысл</b>		<b>22</b>		<b>1,8</b>
<b>2.1. Понятие предела</b>		<b>5</b>		
1	Предел последовательности	3	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Находить производные элементарных функций, находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y=f(kx + b)$ . Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Выводить формулы длины окружности и площади круга. Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих	
2	Предел функции	2		
<b>2.2. Определение производной. Правила дифференцирования</b>		<b>6</b>		
3	Непрерывность функции	1		
4	Определение производной	2		
5	Правила дифференцирования	3		
<b>2.3. Нахождение производных элементарных функций. Геометрический смысл производной</b>		<b>11</b>		
6	Производная степенной функции	2		
7	Производная элементарных функций	3		
8	Геометрический смысл производной	3		
9	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
10	<i>Контрольная работа №2 по теме «Производная и ее геометрический</i>	1		

	<i>смысл»</i>		предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находить производную сложной функции, обратной функции. Применять понятие производной при решении задач.	
<b>Глава III. Применение производной к исследованию функций</b>		<b>16</b>		1,2,5,8
	Возрастание и убывание функции	2	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач	
	Экстремумы функции	2		
	Наибольшее и наименьшее значения функции	3		
	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	2		
	Построение графиков функций	4		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	<b>Контрольная работа №3 по теме «Применение производной к исследованию функций»</b>	1		

<b>Глава IV. Первообразная и интеграл</b>		<b>15</b>		1,3,5,
1	Первообразная	2	<p>Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции.</p> <p>Находить первообразные функций: <math>y=x^p</math>, где <math>p \in \mathbf{R}</math>, <math>y = \sin x</math>? <math>Y = \cos x</math>? <math>Y = \operatorname{tg} x</math>.</p> <p>Находить первообразные функций: <math>f(x) + g(x)</math>, <math>kf(x)</math> и <math>f(kx + b)</math>.</p> <p>Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона-Лейбница.</p> <p>Находить приближенные значения интегралов.</p> <p>Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла.</p>	
2	Правила нахождения первообразных	2		
3	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	3		
4	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	3		
5	Применение интегралов для решения физических задач.	1		
6	Простейшие дифференциальные уравнения	1		
7	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
8	<b>Контрольная работа №4 по теме «Первообразная и интеграл»</b>	1		
<b>Глава V. Комбинаторика</b>		<b>13</b>		5,8
1	Математическая индукции	2	<p>Применять при решении задач метод математической индукции.</p> <p>Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.</p> <p>Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с</p>	
2	Правило произведения. Размещения с повторениями	2		
3	Перестановки	2		
4	Размещения без повторений	1		

5	Сочетания без повторений и бином Ньютона	3	повторениями.	
6	Сочетания с повторениями	1	Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона.	
7	Урок обобщения и систематизации знаний	1	При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля.	
8	<i>Контрольная работа №5 по теме «Комбинаторика»</i>	1		
<b>Глава VI. Элементы теории вероятностей</b>		<b>11</b>		5,8
	Вероятность события	2	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместимых событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий. Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли.	
	Сложение вероятностей	2		
	Условная вероятность. Независимость событий	1		
	Вероятность произведения независимых событий	3		
	Формула Бернулли	1		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	<i>Контрольная работа №6 по теме «Элементы теории вероятностей»</i>	1		
<b>Глава VII. Комплексные числа</b>		<b>14</b>		5,8
1	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных	2	Выполнить вычисления с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Изображать комплексные	



	чисел		<p>числа точками на комплексной плоскости. Интерпретировать на комплексной плоскости сложение и вычитание комплексных чисел. Находить корни квадратных уравнений с действительными коэффициентами. Применять различные формы записи комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую и показательную. Выполнять действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени <math>n</math>, выбирая подходящую форму записи комплексных чисел. Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, от тригонометрической и показательной формы к алгебраической. Доказывать свойства комплексно сопряжённых чисел. Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами. Формулировать основную теорему алгебры. Выводить простейшие следствия из основной теоремы алгебры. Находить многочлен наименьшей степени, имеющий заданные корни. Находить многочлен наименьшей степени с действительными коэффициентами, имеющий заданные корни.</p>	
2	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операция вычитания и деления.	3		
3	Геометрическая интерпретация комплексного числа	2		
4	Тригонометрическая форма комплексного числа	1		
5	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	2		
6	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1		
7	Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения	1		
8	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
9	<i>Контрольная работа № 7 по теме «Комплексные числа»</i>	1		
<b>8. Итоговое повторение курса</b>		<b>26</b>		1-8
<i>8.1. Практико-ориентированные задачи</i>		<i>2</i>		
	Решение практико-ориентированных задач (графики, диаграммы, таблицы,	2	Уметь решать практико-ориентированные задачи.	

	проценты, пропорции)		Владеть понятием степени с рациональным показателем, умением выполнять тождественные преобразования и находить их значения.	
<b>8.2. Тождественные преобразования</b>		<b>5</b>		
	Тождественные преобразования степеней с рациональным показателем, иррациональных и логарифмических выражений.	3	Уметь выполнять тождественные преобразования с корнями и находить их значение; определять понятия, приводить доказательства.	
	Тождественные преобразования тригонометрических выражений.	2	Уметь решать системы уравнений, содержащих одно или два уравнения (логарифмических, иррациональных, тригонометрических).	
<b>8.3. Решение рациональных и иррациональных, показательных и логарифмических уравнений, и их систем</b>		<b>6</b>		
	Решение рациональных и иррациональных уравнений (в том числе содержащих модули и параметры <sup>*</sup> ).	3	Решать неравенства с одной переменной; уметь находить производную функции; находить множество значений функции; находить область определения сложной функции; использовать четность и нечетность функции.  Уметь решать и проводить исследование решения системы, содержащей уравнения разного вида.	
	Решение показательных и логарифмических уравнений, их систем (в том числе содержащих модули и параметры <sup>*</sup> ).	3	Решать текстовые задачи на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с применением производной.	
<b>8.4. Решение рациональных и иррациональных, показательных и логарифмических неравенств, и их систем</b>		<b>3</b>		
	Решение рациональных, показательных и логарифмических неравенств, их систем (в том числе содержащих модули и параметры <sup>*</sup> ).	3		
<b>8.5. Решение тригонометрических уравнений</b>		<b>3</b>		

	Решение тригонометрических уравнений (в том числе содержащих модули и параметры*).	3		
<b>8.5. Решение задач с использованием производной</b>		2		
	Решение задач с использованием производной	2		
<b>8.6. Решение задач базового и профильного уровней сложности КИМов ЕГЭ по математике</b>		5		
	Решение задач базового уровня сложности КИМов ЕГЭ по математике	2		
	Решение задач профильного уровня сложности КИМов ЕГЭ по математике	2		
	Обобщающий урок по курсу алгебры и начал математического анализа 10-11 классов.	1		

**ГЕОМЕТРИЯ**  
**10 класс**

№ п\п	Основное содержание по темам	Кол-во	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления
-------	------------------------------	--------	---	----------------------

		часов		воспитательной деятельности
<b>1.</b>	<b>Некоторые сведения из планиметрии</b>	<b>12</b>		1.3,4,5,8
1.1	§1. Углы и отрезки, связанные с окружностью	4	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной, формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырехугольников, решать задачи с использованием изученных теорем и формул	
1.2	§2. Решение треугольников	4	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы	
1.3	§3. Теорема Менелая и Чевы	2	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чевы и использовать при решении задач	
1.4	§4. Эллипс, гипербола и парабола	2	Формулировать определения эллипса. Гиперболы, выводите их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке	
<b>2.</b>	<b>Введение. Аксиомы стереометрии.</b>	<b>3</b>		1.3,4,5,8
	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий		<u>Формулировать</u> основные аксиомы стереометрии. <u>Доказывать</u> следствия из аксиом. <u>Решать</u> задачи на применение аксиом и следствий из аксиом.	
<b>3.</b>	<b>Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>16</b>		1.3,4,5,8
3.1	§1. Параллельность прямых, прямой и плоскости Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых Параллельность прямой и плоскости	4	<u>Формулировать</u> определения параллельных прямых, скрещивающихся прямых., прямой параллельной плоскости. <u>Формулировать</u> и <u>доказывать</u> теоремы, выражающие их признаки и свойства.	
3.2	§2. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми	4	<u>Распознавать</u> взаимное положение прямых в реальных формах (на окружающих предметах,	

	Скрещивающиеся прямые Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми К. р. №1 по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости»		стереометрических моделях и т.д.) <u>Формулировать</u> определение угла между прямыми. <u>Формулировать</u> определение углов с соответственно параллельными сторонами. Доказывать теоремы, выражающие их свойства. <u>Решать</u> задачи на построение, доказательство и вычисление.	
3.3	§3. Параллельность плоскостей Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.	2	<u>Формулировать</u> определения параллельных плоскостей. <u>Формулировать</u> и <u>доказывать</u> теоремы, выражающие их признаки и свойства.	
3.4	§4. Тетраэдр параллелепипед Тетраэдр Параллелепипед Задачи на построение сечений Контрольная работа №2 по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр Параллелепипед.» Зачет № 1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	6	<u>Формулировать</u> определение и <u>изображать</u> тетраэдр, параллелепипед. <u>Формулировать</u> и <u>доказывать</u> теоремы о свойствах параллелепипеда. <u>Решать</u> задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда. <u>Моделировать</u> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, <u>проводить</u> дополнительные построения в ходе решения. <u>Выделять</u> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. <u>Интерпретировать</u> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи. <u>Использовать</u> готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения геометрических задач.	
<b>4.</b>	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>17</b>		1.3,4,5,8
4.1	§1. Перпендикулярность прямой и плоскости Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости Признак перпендикулярности прямой и плоскости Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	5	<u>Формулировать</u> определение перпендикулярных прямых. <u>Формулировать</u> определение перпендикулярности прямой и плоскости. <u>Формулировать</u> и <u>доказывать</u> теоремы, выражающие их признаки и свойства	
4.2	§2. Перпендикуляр и наклонные. Угол между	6	<u>Формулировать</u> определения расстояния от	

	<p>прямой и плоскостью          Расстояние от точки до плоскости.          Теорема о трех перпендикулярах          Угол между прямой и плоскостью.</p>		<p>точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между прямой и параллельной ей плоскостью. <u>Формулировать и доказывать</u> теорему о трех перпендикулярах.  <u>Формулировать</u> определение угла между прямой и плоскостью. <u>Решать</u> задачи на построение, доказательство и вычисление.</p>	
4.3	<p>§3. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.          Двугранный угол.          Признак перпендикулярности двух плоскостей          Прямоугольный параллелепипед.          Трехгранный угол          Многогранный угол          Контрольная работа № 3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»          Зачет № 2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</p>	6	<p><u>Формулировать</u> определение угла между плоскостями.  <u>Формулировать</u> определение перпендикулярных плоскостей.  <u>Формулировать и доказывать</u> теоремы, выражающие их признаки и свойства.  <u>Распознавать, формулировать</u> определение и <u>изображать</u> прямоугольный параллелепипед.  <u>Формулировать и доказывать</u> теоремы о свойствах параллелепипеда. <u>Решать</u> задачи на вычисление линейных величин.  <u>Интерпретировать</u> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи.  <u>Использовать</u> готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения геометрических задач.</p>	
<b>5.</b>	<b>Многогранники</b>	<b>14</b>		1.3,4,5,8
5.1	<p>§1. Понятие многогранника. Призма.          Понятие многогранника.          Геометрическое тело.          Теорема Эйлера          Призма.          Пространственная теорема Пифагора</p>	3	<p><u>Формулировать</u> определение и приводить примеры многогранников. <u>Формулировать</u> определение и <u>изображать</u> призму.  <u>Формулировать</u> определение и <u>изображать</u> пирамиду, усеченную пирамиду.  <u>Формулировать</u> определение и <u>изображать</u> правильные многогранники. <u>Решать</u> задачи на вычисление площади поверхности различных многогранников. <u>Распознавать</u> многогранники, на чертежах, моделях и в реальном мире.</p>	
5.2	<p>§2. Пирамида          Пирамида          Правильная пирамида.</p>	4		

	Усеченная пирамида		Моделировать условие задачи и помощью чертежа или рисунка, <u>проводить</u> дополнительные построения в ходе решения. <u>Выделять на чертеже конфигурации</u> , необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. <u>Применять</u> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.	
5.3	§3. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в пространстве Понятие правильного многогранника Элементы симметрии правильных многогранников Контрольная работа № 4 по теме «Многогранники» Зачет № 3 по теме «Многогранники»	7		
<b>6.</b>	<b>Повторение курса 10 класса</b>	<b>6</b>		1-8

## 11 класс

№ п\п	Основное содержание по темам	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	
<b>7.</b>	<b>Цилиндр, конус и шар</b>	<b>16</b>		1.3,4,5,8
7.1	§1. Цилиндр Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	3	Объяснять, какие геометрические фигуры в пространстве называют телами вращения и что такое ось вращения. Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, что представляют собой осевое сечение цилиндра и сечение плоскостью, перпендикулярной к его оси, как получается цилиндр путём вращения вокруг оси его осевого сечения; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, выводить формулы площадей боковой и полной поверхностей цилиндра и формулу объёма цилиндра, использовать эти формулы при решении задач.. Формулировать теоремы о свойствах цилиндра. Формулировать определение касательной плоскости к цилиндру. Формулировать теорему о развёртке цилиндра. Решать задачи на	
7.2	§2. Конус Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус	4		
7.3	§3. Сфера Сфера и шар. Взаиморасположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность. Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности Контрольная работа №1(5) по теме "Цилиндр,	9		

	<p>конус, шар" Зачет по теме "Цилиндр, конус, шар"</p>	<p>доказательство и вычисления с применением свойств цилиндра. Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какая фигура называется усечённым конусом и как называются его элементы; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, применять формулы площадей боковых и полных поверхностей конуса и усечённого конуса; формулировать теорему об объёме конуса, формулу объёма усечённого конуса, использовать формулы площадей поверхностей и объёмов конуса и усечённого конуса при решении задач. Формулировать определения касательной плоскости к конусу. Изображать касательную плоскость к конусу. Формулировать теорему о развёртке конуса. Решать задачи на доказательство, на вычисления элементов конуса. Формулировать определения сферы, её центра, радиуса и диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости; формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, какой многогранник называется описанным около сферы и какой – вписанным в сферу. Исследовать взаимное расположение сферы и прямой; формулировать определение касательной прямой к сфере, формулировать теоремы о свойстве и признаке касательной прямой. Формулировать определения шара, его центра, радиуса и диаметра; формулировать теорему об объёме шара; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы, использовать формулы объёма шара и площади</p>	
--	--	---	--



			сферы при решении задач.	
<b>8.</b>	<b>Объёмы тел</b>	<b>17</b>	Объяснять, какие две фигуры в пространстве (в частности, два тела) называются равными, как измеряются объёмы тел, проводить аналогию с измерением площадей плоских фигур; формулировать утверждения об основных свойствах объёмов и объёма прямоугольного параллелепипеда. Формулировать теорему об объёме призмы, использовать формулу объёма призмы при решении задач. Формулировать теорему об объёме пирамиды и формулу объёма усечённой пирамиды, использовать формулы объёмов пирамиды и усечённой пирамиды при решении задач. Применять формулу объёма цилиндра, использовать эти формулы при решении задач. формулировать теорему об объёме конуса, формулу объёма усечённого конуса, использовать формулы площадей поверхностей и объёмов конуса и усечённого конуса при решении задач. Формулировать определения шара, его центра, радиуса и диаметра; формулировать теорему об объёме шара; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы, использовать формулы объёма шара и площади сферы при решении задач. Решать задачи на вычисления с применением свойств площади, свойств объёма, формул площадей и объёмов геометрических тел. Использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения	1.3,4,5,8
8.1	§1. Объём прямоугольного параллелепипеда Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда Объём прямоугольного параллелепипеда.	2		
8.2	§2. Объём прямой призмы и цилиндра Объём прямой призмы. Объём цилиндра	3		
8.3	§3. Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. Объём конуса	5		
8.4	§4. Объём шара и площадь сферы Объём шара. Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы Контрольная работа № 2(6) по теме "Объёмы тел" Зачет по теме "Объёмы тел"	7		
<b>9.</b>	<b>Векторы в пространстве</b> §1. Понятие вектора в пространстве Понятие вектора . Равенство векторов §2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	<b>6</b>	<u>Формулировать</u> определения и <u>иллюстрировать</u> понятие вектора, длины вектора, коллинеарных векторов, компланарных векторов, равных векторов. <u>Выполнять</u> операции над векторами. <u>Находить</u> разложение вектора по трем	

	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. §3. Компланарные векторы. Компланарные вектора. Правило параллелепипеда Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.		некомпланарным векторам. <u>Выполнять</u> проекты по темам использования векторного метода при решении задач на вычисления и доказательства. <u>Использовать</u> готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения задач. Объяснять, что такое ось координата, как определяется координата точки по данной оси, как вводится и обозначается прямоугольная система координат в пространстве, как называются оси координат; выводить и использовать в решениях задач формулы координат середины отрезка. Формулировать определения вектора, его длины, коллинеарных векторов, равных векторов; формулировать и доказывать утверждения о равных векторах. Формулировать определение координат вектора в прямоугольной системе координат; формулировать теорему о координатах равных векторов и теорему о выражении длины вектора через его координаты; объяснять, как определяется угол между векторами, и знать формулу косинуса угла между векторами через их координаты. Объяснять, как определяется произведение вектора на число; формулировать теорему о координатах произведения вектора на число. Формулировать определение скалярного произведения векторов. Объяснять, что называется уравнением сферы данного радиуса с центром в данной точке. Применять векторно-координатный метод для нахождения расстояния между скрещивающимися прямыми. Объяснять, какой вектор называется направляющим вектором прямой, как вычислить угол между двумя прямыми, если известны координаты их направляющих векторов, как вычислить угол	
<b>10.</b>	<b>Метод координат в пространстве</b>	<b>15</b>		1.3,4,5,8
10.1	§1. Координаты точки и координаты вектора Прямоугольная система координат. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы	4		
10.2	§2. Скалярное произведение векторов Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями Уравнение плоскости	6		
10.3	§3. Движения Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия <i>Контрольная работа № 3 по теме "Метод координат в пространстве"</i> <i>Зачет по теме "Метод координат в пространстве"</i>	5		

			<p>между прямой и плоскостью, если известны координаты направляющего вектора прямой и вектора нормали к плоскости, как вычислить угол между двумя плоскостями, если известны координаты векторов нормали к этим плоскостям. Применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач. Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое осевая симметрия; обосновывать, что осевая симметрия;</p> <p>Объяснять, что такое центральная симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос на данный вектор; обосновывать, что эти отображения пространства на себя являются движениями; приводить примеры использования движений при обосновании равенства фигур. Объяснять понятия равенства фигур. Приводить примеры равных пространственных фигур; фигур, полученных параллельным переносом. Объяснять и иллюстрировать понятия центральной, осевой, зеркальной симметрий. Строить симметричные пространственные фигуры.</p>	
<b>11.</b>	<b>Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии.</b>	<b>14</b>		1-8

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания  
методического объединения  
учителей математики и информатики  
СОШ № 76 от «29» августа 2022 г.  
\_\_\_\_\_ Двulichанская Е.П.

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по УВР  
\_\_\_\_\_ Иванникова Г.А.  
«29» августа 2022 г.