

**Рабочая программа  
по учебному предмету «Математика»  
10-11 классы**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа по математике предназначена для обучающихся 10–11 общеобразовательных классов и составлена на основе программы для общеобразовательных учреждений «Алгебра и начала математического анализа» 10-11 классы, авторы И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович, соответствующей требованиям федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по математике. М.: Мнемозина, 2011 год. и «Математика. Рабочие программы 5-11 класс», авторы: А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко

В основе рабочей программы по алгебре и началам анализа также находятся Примерная программа среднего (полного) общего образования по математике и Требования к уровню подготовки выпускников представленных в Федеральном компоненте государственного образовательного стандарта, примерное тематическое планирование по алгебре и началам анализа для 10-11 классов.

Для реализации программы используются УМК: учебник / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир; под. ред. В.Е. Подольского, Геометрия, 10, 11 классы. – 5-е изд., стереотипное. – М.: Просвещение, 2022. – 208 с.: ил. ; учебник / Мордкович А.Г., Семенов П.В, Математика: алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы, -8-е издание, переработанное. - М: Мнемозина, 2019.-448 с: ил.

Рабочая программа рассчитана на 2 учебных года, конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и даёт примерное распределение учебных часов по разделам курса. Учебный курс построен на основе Федерального государственного образовательного стандарта с учётом концепции математического образования и ориентирован на требования к результатам образования, содержащимся в Примерной основной образовательной программе основного общего образования. В нём также учитываются доминирующие идеи и положения программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности и способствуют формированию ключевой компетенции — умения учиться.

**ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ**

**Цель:** обеспечение возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики, а также освоение предмета на высоком уровне для изучения математики в вузе и обретение практических умений и навыков математического характера, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

**Задачи:**

– обеспечение достижения обучающимися образовательных результатов в соответствии с требованиями установленных ФГОС СОО;

– обеспечение преемственности основных образовательных программ;

– формирование основ оценки результатов освоения обучающимися ООП;

– создание условий для развития и самореализации обучающихся.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

В ходе освоения содержания математического образования учащиеся овладевают разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт: построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин; выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; выполнения расчетов практического характера; использования математических формул и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента; самостоятельной работы с источниками информации, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт; проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, различения доказанных и недоказанных утверждений, аргументированных и эмоционально убедительных суждений; самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

При изучении курса математики на базовом уровне продолжают развиваться содержательные линии:

«Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Геометрия», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики», вводится линия «Начала математического анализа».

В рамках указанных содержательных линий решаются следующие задачи:

– систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул;

– совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;

– расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;

– развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления.

– изучение свойств пространственных тел;

– формирование умения применять полученные знания для решения практических задач.

### **МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В соответствии с требованиями Федерального образовательного стандарта основного общего на реализацию программы по математике на базовом уровне среднего общего образования в обязательном порядке отводится 280 часов. Настоящей программой предусматривается выделение в учебном плане на изучение математики в 10—11 классах 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения ( в неделю: 3 часа- алгебра и 2 часа- геометрия), всего 345 учебных часов.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА**

#### ***Личностные результаты:***

– ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

– нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

– принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– 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;

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

#### ***Метапредметные результаты***

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД):

##### *Регулятивные универсальные учебные действия*

Выпускник научится:

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

##### *Познавательные универсальные учебные действия*

Выпускник научится:

– искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

– критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

– использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

– находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

– выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

– выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

– менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

*Коммуникативные универсальные учебные действия*

Выпускник научится:

– осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

– при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

– координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

– развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

– распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### ***Предметные результаты***

#### **Базовый уровень**

В соответствии с ФГОС СОО, предметные результаты освоения ООП на базовом уровне представлены двумя группами: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень». Как и в основном общем образовании, группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить возможность обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность.

Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

– понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;

– умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

– осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

*Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться»* не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

#### **Алгебра и начала математического анализа**

Обучающийся научится:

##### **Функции**

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
- выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;
- выполнять построение графиков вида  $y = x^n$ , степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, показательных и логарифмических функций;

- исследовать свойства функций;

- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами. **Выражения**

- оперировать понятиями корня  $n$ -степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма;

- применять понятия корня  $n$ -степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач;

- выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень  $n$ -степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифм;
- оперировать понятиями: косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений. Числа и величины
- оперировать понятием , выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную.

#### **Уравнения и неравенства**

- решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений.

#### **Элементы математического анализа**

- понимать терминологию и символику, связанную с понятиями производной, первообразной и интеграла;
- решать неравенства методом интервалов;
- вычислять производную и первообразную функции;
- использовать производную для исследования и построения графиков функций;
- понимать геометрический смысл производной и определённого интеграла;
- вычислять определённый интеграл.

#### **Вероятность и статистика.**

##### Работа с данными

- решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;
- применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений;
- использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач;
- использовать способы представления и анализа статистических данных;
- выполнять операции над событиями и вероятностями.

#### **Обучающийся получит возможность научиться:**

##### **Функции**

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.

##### **Выражения**

- выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
- применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.

##### **Числа и величины**

- использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин.

#### **Уравнения и неравенства**

- овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры. Элементы математического анализа
- сформировать представление о пределе функции в точке;
- сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
- сформировать и углубить знания об интеграле.

#### **Вероятность и статистика.**

- Работа с данными
- научиться специальным приёмам решения комбинаторных задач;
- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.

#### **Геометрия**

##### Обучающийся научится:

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать геометрические фигуры с помощью чертёжных инструментов;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар;

- вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул;
  - оперировать понятием “декартовы координаты в пространстве”;
  - находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;
  - находить примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
  - понимать роль математики в развитии России.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
  - использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
  - соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы и различного размера;
  - оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников).
- Обучающийся получит возможность научиться:**
- применять для решения задач геометрические факты.
- Если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
  - делать плоские (выносные) чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
  - извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
  - применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
  - описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
  - формулировать свойства и признаки фигур;
  - доказывать геометрические утверждения;
  - задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
  - владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
  - использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;
  - решать простейшие задачи введением векторного базиса.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **Содержание учебного предмета «Алгебра и начала анализа»**

#### **10 класс**

##### **Числовые функции**

Определение числовой функции и способы ее задания.

Свойства функций.

Периодические и обратные функции.

##### **Тригонометрические функции**

Числовая окружность на координатной плоскости.

Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса.

Тригонометрические функции числового и углового аргумента, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции.

##### **Тригонометрические уравнения**

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Методы решения тригонометрических уравнений: метод замены переменной, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения.

##### **Преобразование тригонометрических выражений**

Формулы сложения, приведения, двойного аргумента, понижения степени.

Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.

Методы решения тригонометрических уравнений ( продолжение)

##### **Производная**

Определение числовой последовательности, способы ее задания и свойства.

Предел числовой последовательности, свойства сходящихся последовательностей.

Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности и в точке.

Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, вычисление производных.

Понятие производной n-ого порядка. Дифференцирование сложной функции.

Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции.

Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремумы.

Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Построение графиков функций.

Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на оптимизацию.

## 11 класс

### Степени и корни. Степенные функции

Понятие корня  $n$ -ой степени из действительного числа.

Функция корень  $n$ -ой степени из  $x$ ; их свойства и графики.

Свойства корня  $n$ -ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы.

Обобщение понятия о показателе степени.

Степенные функции, их свойства и графики. Дифференцирование и интегрирование.

Извлечение корней  $n$ -й степени из комплексных чисел.

### Показательная и логарифмическая функция

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства.

Понятие логарифма. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Свойства логарифмов.

Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

### Первообразная и интеграл

Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его вычисление и свойства

Вычисление площадей плоских фигур. Примеры применения интеграла в физике

### Элементы теории вероятностей и математическая статистика

Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами.

Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

### Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулями.

Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств.

Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями.

Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными.

Диофантовы уравнения. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами

### Содержание учебного предмета «Геометрия» 10-11 классы

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).

Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость.

Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах. Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная призма и правильная пирамида. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра.

Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.

Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.

Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объеме.

Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел. Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений.

Применение движений при решении задач. Векторы и координаты в пространстве.

Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении векторов по трем некопланарным векторам.

Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Уравнение плоскости в пространстве.

Уравнение сферы в пространстве. Формулы для вычисления расстояния между точками в пространстве.

## 10 класс

### Введение в стереометрию

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом. Решение задач на применение аксиом и их следствий. Решение задач на применение аксиом и их следствий. Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках. Метод сечений. Фигуры и их изображения (прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида, призма, конус, цилиндр, сфера). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости

### Параллельность в пространстве

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование

### Перпендикулярность в пространстве

Угол между прямыми. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции многогранника.

### Многогранники

Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

### 11 класс

#### Координаты и векторы в пространстве

Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов.

Умножение вектора на число. Гомотетия. Скалярное произведение векторов. Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости. Четырёхмерный куб.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач. Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объёмов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве

#### Тела вращения

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы) Цилиндр. Комбинации цилиндра и призмы. Конус. Усечённый конус. Комбинации конуса и пирамиды.

Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы.

#### Объёмы тел. Площадь сферы

Объём тела. Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Формулы для вычисления объёма призмы. Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды. Объёмы тел вращения. Площадь сферы. Определение Минковского. Объём шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### Алгебра и начала анализа, 10 класс, 105 часов

Тематический блок/раздел	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Числовые функции (9 часов)	Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций. Периодические и обратные функции	<b>Описывать</b> свойства изученных функций; <b>определять</b> значение функции по значению аргумента, <b>строить</b> графики изученных функций, <b>использовать</b> приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов. <b>Вносить</b> необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его и учета характера сделанных ошибок; <b>проводить</b> сравнение и классификацию по заданным критериям; <b>учитывать</b> разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.
Тригонометрические функции (26 часов)	Числовая окружность на координатной плоскости. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Тригонометрические функции числового и углового аргумента, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции	<b>Выполнять</b> преобразования простейших тригонометрических выражений, <b>переводить</b> радианную меру угла в градусы и обратно, <b>применять</b> способы доказательства тождеств, <b>использовать</b> основные формулы при выполнении упражнений; <b>находить</b> период функции, <b>доказывать</b> что функция периодическая, строить графики $y=\sin x$ , $y=\cos x$ , $y=\operatorname{tg}x$ , $y=\operatorname{ctg}x$ . <b>Сравнивать, анализировать, планировать</b> свою работу, <b>решать</b> проблемные ситуации, самостоятельно искать информацию, уметь осуществлять алгоритмическую деятельность; учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.
Тригонометрические уравнения (10 часов)	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы	<b>Решать</b> тригонометрические уравнения; <b>различать</b> тип тригонометрического уравнения и <b>находить</b> способ решения; иметь представление о решении

	решения тригонометрических уравнений: метод замены переменной, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения	тригонометрических неравенств; <b>решать</b> простейшие системы тригонометрических уравнений. <b>Учитывать</b> правило в планировании и контроле способа решения; <b>ориентироваться</b> на разнообразие способов решения задач; <b>учитывать</b> разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
Преобразование тригонометрических выражений (15 часов)	Формулы сложения, приведения, двойного аргумента, понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Методы решения тригонометрических уравнений	<b>Использовать</b> основные формулы при выполнении упражнений, доказательстве неравенств и тождеств. <b>Сравнивать, анализировать, планировать</b> свою работу, решать проблемные ситуации, самостоятельно <b>искать информацию</b> , осуществлять алгоритмическую деятельность; <b>учитывать</b> разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.
Производная (31 час)	Определение числовой последовательности, способы ее задания и свойства. Предел числовой последовательности, свойства сходящихся последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности и в точке. Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, вычисление производных. Понятие производной n-ого порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремумы. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на оптимизацию.	<b>Записывать</b> уравнение касательной к графику функции в заданной точке, <b>решать</b> упражнения данного типа; <b>находить</b> мгновенную скорость через разностное отношение; <b>находить</b> производные степенной функции; <b>применять</b> правила дифференцирования к нахождению производных сложных функций; <b>находить</b> производные элементарных функций; <b>использовать</b> геометрический смысл производной в решении задач; <b>решать</b> упражнения на применение понятия производной; <b>находить</b> промежутки монотонности функции; <b>находить</b> экстремумы функции; <b>применять</b> производную для нахождения промежутков возрастания и убывания функции; <b>выполнять</b> построение графиков функций с помощью производной; <b>использовать</b> производную для нахождения наибольшего и наименьшего значений функции. <b>Учитывать</b> правило в планировании и контроле способа решения; <b>ориентироваться</b> на разнообразие способов решения задач; <b>учитывать</b> разные мнения и <b>стремиться к координации различных позиций</b> в сотрудничестве, введение подпонятие.
Итоговое повторение (14 часов)	Основные тригонометрические формулы. Тригонометрические функции. Основные свойства функций. Решение тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства. Понятие производной. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные тригонометрических функций. Понятие о пределе и непрерывности функции. Механический и геометрический смысл производной. Исследование	<b>Производить</b> вычисления с действительными числами. <b>Выполнять</b> тождественные преобразования тригонометрических выражений с помощью справочного материала. <b>Решать</b> несложные алгебраические, тригонометрические уравнения, неравенства. Знать основные свойства функций и уметь строить их графики. <b>Находить</b> производные функций, пользуясь правилами дифференцирования. <b>Понимать</b> механический и геометрический смысл производной. <b>Применять</b> производные для исследования функций и построения их графиков в несложных случаях. <b>Различать</b> способ и результат действия; сравнение и классификацию по заданным критериям; договариваться и приходить к общему решению совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.

	функций, построение их графикой с помощью производной	
--	---	--

Алгебра и начала анализа, 11 класс, 102 ЧАСА

Тематический блок/раздел	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Степени и корни. Степенные функции. (18 часов)	Понятие корня $n$ -ой степени из действительного числа. Функция корень $n$ -ой степени из $x$ ; их свойства и графики. Свойства корня $n$ -ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики. Дифференцирование и интегрирование. Извлечение корней $n$ -й степени из комплексных чисел.	<b>Находить</b> значения корней с натуральным показателем; степеней с действительным показателем; <b>проводить</b> по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы; <b>решать</b> иррациональные уравнения; схематически строить график степенной функции, в зависимости от принадлежности показателя степени, перечислять свойства; <b>объяснить</b> изученные положения на самостоятельно подобранных примерах, извлекать корень из комплексных чисел. <b>Планирование и контроль</b> способа решения; <b>оценивать</b> правильность выполнения действия. <b>Проводить</b> сравнение, классификацию по заданным критериям. <b>Договариваться</b> и приходить к общему решению совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов; <b>контролировать</b> действия партнёра.
Показательная и логарифмическая функция (29 часов)	Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Понятие логарифма. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	<b>Понимать и читать</b> свойства и графики логарифмической функции, <b>решать</b> логарифмические уравнения и неравенства; <b>понимать и читать</b> свойства и графики показательной функции, <b>решать</b> показательные уравнения и неравенства. <b>Оценивать</b> правильность выполнения действия; <b>различать</b> способ и результат действия; <b>вносить</b> необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта сделанных ошибок. <b>Формирование</b> способов смыслового чтения, умения строить речевое высказывание в устной и письменной форме. <b>Договариваться</b> и приходить к общему решению совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов; <b>контролировать</b> действие партнёра.
Первообразная и интеграл (8 часов)	Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Вычисление площадей плоских фигур. Примеры применения интеграла в физике. Правила нахождения первообразных основных элементарных функций, формула Ньютона-Лейбница.	<b>Пользоваться</b> понятиями первообразная и интеграл; <b>находить</b> первообразные; <b>вычислять</b> площадь криволинейной трапеции; вычислять интегралы; <b>решать</b> дифференциальные уравнения; решать прикладные задачи. <b>Планирование и контроль</b> способа решения; <b>оценивать</b> правильность выполнения действия. <b>Владеть</b> общим приёмом решения задач; <b>строить</b> речевое высказывание в устной и письменной форме. <b>Договариваться</b> и приходить к общему решению совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов; <b>контролировать</b> действие партнёра.
Элементы теории вероятностей и математическая статистика (15 часов)	Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел. Основные формулы комбинаторики, формулы размещения и сочетания;	<b>Решать</b> вероятностные задачи, используя вероятностную схему Бернулли, теорему Бернулли, многогранник распределения; <b>использовать</b> приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера. <b>Оценивать</b> правильность выполнения действия; <b>различать</b> способ и результат действия; <b>вносить</b> необходимые коррективы в действие после его

	<p>классическую вероятностную схему для равновероятных испытаний; понятие многогранник распределения; график функции, называющейся гауссовой кривой; алгоритм использования кривой нормального распределения и функции площади под гауссовой кривой в приближенных вычислениях, закон больших чисел; связь статистики и вероятности, применение статистических методов в решении вероятностных задач</p>	<p>завершения на основе учёта сделанных ошибок.  <b>Владеть</b> общим приёмом решения задач; <b>строить</b> речевое высказывание в устной и письменной форме.  <b>Договариваться и приходить</b> к общему решению совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов; <b>контролировать</b> действие партнёра.</p>
<p>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (20 часов)</p>	<p>Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами  Основные теоремы равносильности; основные способы равносильных переходов; основные методы решения алгебраических уравнений.</p>	<p><b>Производить</b> равносильные переходы с целью упрощения уравнения; <b>доказывать</b> равносильность уравнений на основе теорем равносильности; <b>предвидеть</b> возможную потерю или приобретение корня и находить пути возможного избегания ошибок; <b>решать</b> рациональные уравнения высших степеней методами разложения на множители или введением новой переменной; рациональные уравнения, содержащие модуль; <b>применять</b> рациональные способы решения уравнений разных типов; <b>использовать</b> для доказательства неравенств методы с помощью определения, от противного, метод математической индукции, а также синтетический; <b>решать</b> уравнения и неравенства с параметром, применяя разные способы решения.  <b>Осуществлять</b> итоговый и пошаговый контроль по результату.  Строить речевое высказывание в устной и письменной форме.  <b>Договариваться</b> и приходить к общему решению совместной деятельности.</p>
<p>Обобщающее повторение (12 часов)</p>		<p><b>Владеть</b> понятием степени с рациональным показателем; <b>выполнять</b> тождественные преобразования и находить их значения; выполнять тождественные преобразования тригонометрических, иррациональных, показательных, логарифмических выражений; <b>решать</b> системы уравнений, содержащих одно или два уравнения (логарифмических, иррациональных, тригонометрических), решать неравенства с одной переменной на основе свойств функции; использовать несколько приемов при решении уравнений; решать уравнения с использованием равносильности уравнений; использовать график функции при решении неравенств (графический метод); находить производную функции; множество значений функции; область определения сложной функции; использовать четность и нечетность функции; исследовать свойства сложной функции; использовать свойство периодичности функции для решения задач; <b>читать</b> свойства функции по графику и распознавать графики элементарных функций; решать и проводить исследование решения текстовых задач на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с применением производной; решать задачи параметрические на оптимизацию; решать комбинированные уравнения и неравенства; использовать несколько приемов при решении уравнений и неравенств; извлекать необходимую информацию из учебно-научных</p>

		<p>текстов; приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы.</p> <p><b>Различать</b> способ и результат действия.</p> <p><b>Проводить</b> сравнение, классификацию по заданным критериям.</p> <p><b>Договариваться</b> и <b>приходить к общему решению</b> совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов; <b>контролировать</b> действие партнёра.</p>
--	--	--

Геометрия, 10 класс, 70 часов

Тематический блок/раздел	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Введение в стереометрию (9 часов)	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом. Пространственные фигуры. начальные представления о многогранниках. Метод сечений	<p><b>Перечислять</b> основные понятия стереометрии.</p> <p><b>Описывать</b> основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость).</p> <p><b>Описывать</b> возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве. <b>Формулировать</b> аксиомы стереометрии. Разъяснять и иллюстрировать аксиомы.</p> <p><b>Формулировать</b> и доказывать теоремы — следствия из аксиом.</p> <p><b>Формулировать</b> способы задания плоскости в пространстве.</p> <p><b>Перечислять</b> и описывать основные элементы многогранников: рёбра, вершины, грани. <i>Описывать</i> виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, рёбра основания, боковые рёбра). <b>Решать</b> задачи на построение сечений многогранников.</p> <p><b>Обрабатывать</b> информацию и передавать ее устным, письменным и символьным способами</p> <p><b>Осуществлять</b> итоговый и пошаговый контроль по результату.</p> <p><b>Строить</b> речевое высказывание в устной и письменной форме.</p> <p><b>Договариваться</b> и <b>приходить к общему решению</b> совместной деятельности.</p>
Параллельность в пространстве (15 ч)	Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	<p><b>Описывать</b> возможные способы расположения в пространстве: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей.</p> <p><b>Формулировать</b> определения: параллельных прямых, скрещивающихся прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей, преобразование движения, фигуры, симметричной относительно точки, равных фигур, преобразования подобия.</p> <p><b>Разъяснять</b> понятия: преобразование фигур, параллельный перенос, параллельное проектирование, параллельная проекция ( изображение) фигуры.</p> <p><b>Формулировать</b> свойства параллельного проектирования.</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> признаки: параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей.</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> свойства: параллельных прямых, параллельных плоскостей. <b>Решать</b> задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур.</p> <p><b>Осуществлять</b> итоговый и пошаговый контроль по результату.</p> <p><b>Строить</b> речевое высказывание в устной и письменной форме.</p> <p><b>Договариваться</b> и <b>приходить к общему решению</b></p>

		<p>совместной деятельности.</p> <p><b>Осуществлять</b> поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы</p>
<p>Перпендикулярность в пространстве (24 ч)</p>	<p>Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции многоугольника.</p>	<p><b>Формулировать</b> определения: угла между пересекающимися прямыми; угла между скрещивающимися прямыми; прямой, перпендикулярной плоскости; угла между прямой и плоскостью; угла между двумя плоскостями; перпендикулярных плоскостей; точек, симметричных относительно плоскости; фигур, симметричных относительно плоскости; расстояния от точки до фигуры; расстояния от прямой до параллельной ей плоскости; расстояния между параллельными плоскостями; общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых.</p> <p><b>Описывать</b> понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной, ортогональная проекция фигуры, расстояние между скрещивающимися прямыми, зеркальная симметрия, двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла.</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> признаки: перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей.</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> свойства: перпендикулярных прямых; прямых, перпендикулярных плоскости; перпендикулярных плоскостей.</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> теоремы: о перпендикуляре и наклонной, проведённых из одной точки; о трёх перпендикулярах; о площади.</p> <p><b>Осуществлять</b> итоговый и пошаговый контроль по результату.</p> <p><b>Строить</b> речевое высказывание в устной и письменной форме.</p> <p><b>Договариваться и приходить</b> к общему решению совместной деятельности.</p> <p><b>Формировать</b> ответственное отношение к получению новой информации, готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.</p>
<p>Многогранники (15 ч)</p>	<p>Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Усечённая пирамида</p>	<p><b>Описывать</b> понятия: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, диагональное сечение призмы, противоположные грани параллелепипеда, диагональное сечение призмы и пирамиды, усечённая пирамида.</p> <p><b>Формулировать</b> определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усечённой пирамиды, апофемы правильной пирамиды.</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали.</p> <p><b>Осуществлять</b> итоговый и пошаговый контроль по результату.</p> <p>Самостоятельно <b>планировать</b> альтернативные пути достижения целей, осознанно <b>выбирать</b> наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач</p> <p><b>Строить</b> речевое высказывание в устной и письменной форме.</p> <p><b>Договариваться и приходить</b> к общему решению</p>

		совместной деятельности.
Повторение (7 часов)	Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Площади боковых поверхностей призмы и пирамиды.	<p><b>Перечислять</b> и описывать основные элементы многогранников: рёбра, вершины, грани. <i>Описывать</i> виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, рёбра основания, боковые рёбра). <b>Решать</b> задачи на построение сечений многогранников.</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> признаки: параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей.</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> свойства: параллельных прямых, параллельных плоскостей. <b>Решать</b> задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур.</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> свойства: перпендикулярных прямых; прямых, перпендикулярных плоскости; перпендикулярных плоскостей.</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> теоремы: о перпендикуляре и наклонной, проведённых из одной точки; о трёх перпендикулярах; о площади.</p> <p><b>Формулировать</b> определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усечённой пирамиды, апофемы правильной пирамиды.</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали.</p> <p><b>Представлять</b> результат своей деятельности.</p> <p>Самостоятельно <b>планировать</b> альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач</p>

### Геометрия, 11 класс, 68 часов

Тематический блок/раздел	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Координаты и векторы в пространстве (16 часов)	Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Гомотетия. Скалярное произведение векторов. Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости. Четырёхмерный куб	<p><b>Описывать</b> понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор, сумма векторов, гомотетия с коэффициентом, равным <math>\lambda</math>, угол между векторами.</p> <p><b>Формулировать</b> определения: коллинеарных векторов, равных векторов, разности векторов, противоположных векторов, произведения вектора и числа, скалярного произведения двух векторов, геометрического места точек, биссектриса двугранного угла, уравнения фигуры.</p> <p><b>Доказывать</b> формулы: расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка, координат суммы и разности векторов, скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между двумя ненулевыми векторами.</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> теоремы: о координатах вектора (при заданных координатах его начала и конца), о коллинеарных векторах, о скалярном произведении двух перпендикулярных векторов, о ГМТ, равноудалённых от концов отрезка, о ГМТ, принадлежащих двугранному углу и равноудалённых от его граней, об уравнении плоскости, о векторе, перпендикулярном данной плоскости.</p> <p><b>Применять</b> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.</p>

		<p><b>Формулировать</b> собственное мнение и позицию, задавать вопросы, слушать собеседника</p>
<p>Тела вращения (29 часов)</p>	<p>Цилиндр. Комбинации цилиндра и призмы. Конус. Усечённый конус. Комбинации конуса и пирамиды. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы</p>	<p><b>Описывать</b> понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, поворот фигуры вокруг прямой на данный угол, тело вращения, осевое сечение цилиндра, развёртка цилиндра, боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развёртка конуса, усечённый конус, усечённая пирамида, описанная вокруг усечённого конуса, усеченная пирамида, вписанная в усечённый конус, фигура касается сферы.</p> <p><b>Формулировать</b> определения: призмы, вписанной в цилиндр; призмы, описанной около цилиндра; пирамиды, вписанной в конус; пирамиды, описанной около конуса; сферы и шара, а также их элементов; касательной плоскости к сфере; многогранника, вписанного в сферу; многогранника, описанного около сферы; цилиндра, вписанного в сферу; конуса, вписанного в сферу; усечённого конуса, вписанного в сферу; цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы; усечённого конуса, описанного около сферы.</p> <p><b>Доказывать</b> формулы: площади полной поверхности цилиндра, площади боковой поверхности конуса, площади боковой поверхности усечённого конуса.</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> теоремы: об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке, о касательной плоскости к сфере и её следствие.</p> <p><b>Применять</b> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.</p> <p><b>Осуществлять</b> поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы.</p>
<p>Объёмы тел. Площадь сферы (17 часов)</p>	<p>Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы. Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды. Объёмы тел вращения. Площадь сферы. Определение Минковского</p>	<p><b>Формулировать</b> определения: объёма тела, площади поверхности шара.</p> <p><b>Доказывать</b> формулы: объёма призмы, объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды, объёма конуса, объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёма шара, площади сферы.</p> <p><b>Применять</b> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p> <p><b>Выдвигать</b> гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки</p>
<p>Итоговое повторение курса геометрии 10–11 классов (6 часов)</p>	<p>Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. Объёмы тел. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Повторение теории и решение задач по всему курсу геометрии.</p>	<p><b>Формулировать</b> и доказывать теоремы — следствия из аксиом.</p> <p><b>Формулировать</b> определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усечённой пирамиды, апофемы правильной пирамиды.</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> теоремы: о координатах вектора (при заданных координатах его начала и конца), о коллинеарных векторах, о скалярном произведении двух перпендикулярных векторов, о ГМТ, равноудалённых от концов отрезка, о ГМТ, принадлежащих двугранному углу и равноудалённых от его граней, об уравнении плоскости, о векторе, перпендикулярном данной плоскости.</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> теоремы: об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке, о касательной плоскости к сфере и её следствие.</p> <p><b>Применять</b> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.</p>

		<p><b>Формулировать</b> определения: объёма тела, площади поверхности шара.</p> <p><b>Доказывать</b> формулы: объёма призмы, объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды, объёма конуса, объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёма шара, площади сферы.</p> <p><b>Применять</b> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p> <p><b>Организовывать</b> учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками.</p> <p><b>Ориентироваться</b> на разнообразие способов решения задач</p>
--	--	---