


Утверждена  
педсоветом Зам.директора по УВР

Согласовано:  
на заседании методсовета

Рассмотрено

Протокол от  
« 30 » 08 2018 г.  
№ 1

  
Горельцева И.А.

Протокол

от « 29 » 08 2018 г.

Рабочая программа  
по геометрии

Класс: 10-11

Уровень образования: углубленный

Составитель: Хоршева С. Н.,

учитель математики,

высшая квалификационная категория

Год составления программы: 2018- 2019уч.г.

**Планируемые результаты изучения курса геометрии в 10-11 классах**

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 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 новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур
- *Иметь представление об аксиоматическом методе;*

- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
  - уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
  - владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
  - иметь представление о двойственности правильных многогранников;
  - владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
  - иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
  - иметь представление о конических сечениях;
  - иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
  - применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
  - владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
  - применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
  - иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
  - применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
  - применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
  - иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
  - иметь представление о площади ортогональной проекции;
  - иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
  - иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
  - уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач

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

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

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

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

### **История математики**

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России

## **Методы математики**

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
- *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).*

## **Содержание учебного курса**

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение

задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

*Теорема Менелая для тетраэдра.* Построение сечений многогранников методом следов.

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

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

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

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

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

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

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

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

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

*Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

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

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.

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

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

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

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

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

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

**Тематическое планирование**

**10 класс**

Содержание материала	Кол-во часов
<b>Некоторые сведения из планиметрии.</b>	<b>12</b>
Углы и отрезки, связанные с окружностью.	4
Решение треугольников.	4
Теоремы Менелая и Чевы.	2
Эллипс, гипербола и парабола.	2
<b>Введение</b> (Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Первые следствия из аксиом).	<b>3</b>
<b>Глава I. Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>16</b>
§ 1. Параллельность прямых, прямой и плоскости	4
§ 2. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми Контрольная работа № 1 (20 мин)	3
§ 3. Параллельность плоскостей. Изображение пространственных фигур [1], Приложение 1 Понятие о параллельном проектировании [1], Приложение 1	3
§ 4. Тетраэдр, параллелепипед, куб. Сечения параллелепипеда и тетраэдра.	4
Контрольная работа № 2	1
Зачет № 1	1
<b>Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>17</b>
§ 1. Перпендикулярность прямой и плоскости	5
§ 2. Перпендикуляр и наклонные. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями.	5
§ 3. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей Площадь ортогональной проекции многоугольника (№ 212)	5
Контрольная работа № 3	1
Зачет № 2	1
<b>Глава III. Многогранники</b>	<b>14</b>
§ 1. Понятие многогранника. Призма Многогранные углы ([9], с. 186) Теорема Эйлера (№ 784)	4
§ 2. Пирамида. Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.	4
§ 3. Правильные многогранники	4
Контрольная работа № 4	1
Зачет № 3	1
Заключительное повторение курса геометрии 10 класса	<b>8</b>

Содержание материала	Кол-во часов
<b>Глава IV. Векторы в пространстве</b>	<b>6</b>
§ 1. Понятие вектора в пространстве	1
§ 2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	2
§ 3. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	2
Зачет № 1	1
<b>Метод координат в пространстве</b>	<b>15</b>
§1. Координаты точки и координаты вектора.	5
§2. Скалярное произведение векторов	6
Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости	1
§3. Движения.	1
Контрольная работа № 1	1
Зачет №2	1
<b>Глава VI. Цилиндр, конус, шар</b>	<b>16</b>
§1. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.	3
§2. Конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.	4
§3. Сфера и шар, их сечения, касательная плоскость к сфере	7
Контрольная работа № 2	1
Зачет №3	1
<b>Глава VII. Объемы тел</b>	<b>17</b>
§1. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Объем прямоугольного параллелепипеда.	3
§2. Объем прямой призмы и цилиндра.	3
§3. Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса.	5
§4. Объем шара и площадь сферы	4
Контрольная работа № 3	1
Зачет № 4	1
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации.	<b>15</b>
Итоговая контрольная работа.	<b>1</b>

Согласовано:



Зам. директора по УВР

---

Календарно-тематическое планирование  
по геометрии

Класс: 11

Уровень образования: профильный

Составитель: Хоршева С.Н.,

учитель математики,

высшая квалификационная категория

Год составления: 2018-2019 уч. год

№	Дата	Содержание (тема урока)	Характеристика основных
---	------	-------------------------	-------------------------

урока	проведения урока		видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Глава VIII. Некоторые сведения из планиметрии ( 12 ч)</b>			
<b>1. Углы и отрезки, связанные с окружностью (4 часа)</b>			
1		Угол между касательной и хордой. Теорема о произведении отрезков хорд. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведёнными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырёхугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул.
2		Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.	
3		Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.	
4		Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырёхугольников.	
<b>2. Решение треугольников (4 часа)</b>			
5		Теорема о медиане. Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников.	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы.
6		Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	
7		Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.	
8		Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.	
<b>3. Теорема Менелая и Чебы (2 часа)</b>			
9		Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками. Теорема Менелая.	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чебы и использовать их при решении задач.
10		Теорема Чебы.	

#### 4. Эллипс, гипербола и парабола (2 часа)

11		Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек.	Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке.
12		Построения с помощью циркуля и линейки. Неразрешимость классических задач на построение.	

#### Введение (3 часа)

13		Предмет стереометрии. Основные понятия геометрии в пространстве.	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки. Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые.
14		Понятие об аксиоматическом методе. Аксиомы стереометрии.	
15		Некоторые следствия из аксиом.	

### Глава I. Параллельность прямых и плоскостей (16 часов)

#### 1. Параллельность прямых, прямой и плоскости (4 часа)

16		Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей.
17		Параллельность прямой и плоскости, признак и свойства.	
18		Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	
19		Параллельность прямых, прямой и плоскости.	

#### 2. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми (4 часа)

20		Скрещивающиеся прямые в пространстве. Признак скрещивающихся прямых.	Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых; формулировать и
21		Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве.	
22		Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми».	

23		Решение задач. Контрольная работа №1 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости» (20 мин).	доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними.
----	--	---	---

### 3. Параллельность плоскостей (2 часа)

24		Анализ контрольной работы. Параллельность плоскостей, признак и свойства.	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач.
25		Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.	

### 4. Тетраэдр и параллелепипед (6 часа)

26		Изображение пространственных фигур. Тетраэдр. Теорема Менелая для тетраэдра.	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже. Объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость.
27		Параллелепипед и куб. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.	
28		Задачи на построение сечений. Сечения тетраэдра и параллелепипеда. Построение сечений многогранников методом следов.	
29		Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.	
30		Контрольная работа №2 «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед».	
31		Анализ контрольной работы. Зачет № 1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей».	

## Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)

### 1. Перпендикулярность прямой и плоскости (5 часов)

32		Перпендикулярность прямых в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.
33		Перпендикулярность прямой и плоскости, признак и свойства.	
34		Решение задач на перпендикулярность прямых, прямой и плоскости.	
35		Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	
36		Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	

### 3. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью (6 часов)

37		Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости.	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает. объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость.
38		Расстояние между параллельными плоскостями. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.	
39		Теорема о трех перпендикулярах.	
40		Угол между прямой и плоскостью.	
41		Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр.	
42		Решение задач на угол между прямой и плоскостью. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.	

#### 4. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей (6 часа)

43	Углы в пространстве. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже. Выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника.
44	Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	
45	Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.	
46	Прямоугольный параллелепипед и его свойства. Трёхгранный угол и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.	
47	Контрольная работа №3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	
48	Анализ контрольной работы. Зачет №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	

### Глава III. Многогранники (14 ч)

#### 1. Понятие многогранника. Призма (4 ч).

49	Многогранник и его элементы. Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера.	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять,
50	Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.	
51	Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Куб.	

52		Решение задач по теме «Призма». Пространственная теорема Пифагора.	какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; доказывать пространственную теорему Пифагора. Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой.
----	--	--	---

## 2. Пирамида (4 часа).

53		Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже.
54		Правильная пирамида. Ось правильной пирамиды.	
55		Решение задач по теме «Пирамида».	
56		Усеченная пирамида. Сечения пирамиды.	

## 2. Правильные многогранники (6 часов)

57		Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные
58		Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.	
59		Элементы симметрии правильных многогранников. Площади поверхностей многогранников.	
60		Обобщающий урок по теме «Многогранники».	
61		Контрольная работа №4 по теме «Многогранники».	

62		Анализ контрольной работы. Зачет №3 по теме «Многогранники».	«n-угольники при $n > 6$ ; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают.
----	--	--	---

**Заключительное повторение курса геометрии 10 класса (8 ч)**

63		Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.	
64		Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.	
65		Решение задач на параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.	
66		Решение задач по теме «Призма».	
67		Решение задач по теме «Пирамида».	
68		Решение задач по курсу геометрии 10 класса.	
69		Решение задач ЕГЭ прошлых лет.	
70		Урок-беседа по курсу геометрии 10 класса.	