


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 21» г. Белгорода

<p>«Рассмотрено» Руководитель МО <u>Косенко</u> Косенок О. Н. Протокол № <u>5</u> от <u>« 10 » июня</u> 2020 г.</p>	<p>«Согласовано» Заместитель директора <u>Жданова</u> Жданова М. М. <u>« 31 » августа</u> 2020 г.</p>	<p>«Утверждаю» Директор МБОУ СОШ №21 <u>Галкина</u> Галкина М. А. Приказ № <u>340</u> от <u>« 31 » августа</u> 2020 г.</p> 
---	---	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по геометрии  
уровня среднего общего образования,  
обеспечивающая реализацию ФГОС  
Углубленный уровень  
Составила: Виноходова Наталья Васильевна

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

### **Личностные результаты**

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;
- осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении геометрических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

### **Метапредметные результаты**

- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
- осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

## Предметные результаты освоения геометрии

### Выпускник научится:

- 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 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;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения, сечения цилиндра, конус, шар и сферы 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.

**Выпускник получит возможность:**

- Иметь представление о теореме Эйлера;
- 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**

**Выпускник научится:**

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

**Выпускник получит возможность:**

- Решать задачи повышенной сложности.

**Векторы и координаты в пространстве**

**Выпускник научится:**

- 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

**Выпускник получит возможность:**

- 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 и методы математики**

**Выпускник научится:**

- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.

**Выпускник получит возможность:**

- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

## Содержание учебного предмета

### 10 класс

#### 1. Некоторые сведения из планиметрии

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

#### 2. Введение

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

#### 3. Параллельность прямых и плоскостей

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений.

#### 4. Перпендикулярность прямых и плоскостей

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

#### 5. Многогранники

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

#### 6. Повторение. Решение задач

Расстояния и углы в пространстве между основными объектами стереометрии (точка, прямая, плоскость). Обоснование расстояний и углов с использованием основных теорем и признаков стереометрии.

### 11 класс

#### 1. Повторение основ стереометрии

Параллельность и перпендикулярность в пространстве, их взаимосвязь. Расстояния и углы в пространстве.

#### 2. Цилиндр, конус, шар

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

#### 3. Объемы тел

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

#### 4. Векторы в пространстве

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

#### 5. Метод координат в пространстве. Движения

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

#### **6. Обобщающее повторение геометрии**

Многогранники. Тела вращения. Задачи на вычисление площадей поверхностей тел вращения. Задачи на вычисление объёмов тел вращения. Решение типовых заданий углубленного уровня по всем содержательным линиям курса геометрии.

## Тематическое планирование 10 класс

№ п/п	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Повторение курса геометрии 7-9 классов</b>		<b>2</b>	
<b>Глава VII Некоторые сведения из планиметрии</b>		<b>12</b>	
§ 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; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведенными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырехугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул.
§ 2	Решение треугольников	4	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 об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы.
§ 3	Теоремы Менелая и Чевы	2	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чевы и использовать их при решении задач.
§ 4	Эллипс, гипербола и парабола	2	Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке.
<b>Введение</b>		<b>3</b>	
<b>1, 2</b>	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	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 до-



			казывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую ей на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые.
3	Некоторые следствия из аксиом	2	Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые.
<b>Глава I. Параллельность прямых и плоскостей</b>		<b>16</b>	Формировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможные 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.
§ 1 Параллельность прямых, прямой и плоскости		4	
4	Параллельные прямые в пространстве.	1	
5	Параллельность трех прямых.	1	
6	Параллельность прямой и плоскости.	2	
§ 2 Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми		4	
7	Скрещивающиеся прямые	1	
8	Углы с сонаправленными сторонами	1	
9	Угол между прямыми	1	
Контрольная работа № 1		1	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 скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со

			взаимным расположением двух прямых и углом между ними.
§ 3 Параллельность плоскостей		2	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач.
10	Параллельные плоскости	1	
11	Свойства параллельных плоскостей	1	
§ 4 Тетраэдр и параллелепипед		4	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.
12	Тетраэдр.	1	
13	Параллелепипед	1	
14	Задачи на построение сечений	2	
Контрольная работа № 2		1	
Зачёт №1		1	
<b>Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>		<b>17</b>	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.
§ 1 Перпендикулярность прямой и плоскости		5	
15	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	
16	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	
17	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
18	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	2	

§ 2 Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью		6	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной; что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между 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 проекция прямой на плоскость, неперпендикулярную к этой прямой, является прямой; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость.
19	Расстояние от точки до плоскости	1	
20	Теорема о трех перпендикулярах	3	
21	Угол между прямой и плоскостью.	2	
§ 3 Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей		4	
22	Двугранный угол	1	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 теоре-
23	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	
24	Прямоугольный параллелепипед	1	
25	Трёхгранный угол	1	
26	Многогранный угол	1	
Контрольная работа №3		1	

Зачёт №2		1	му 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.
<b>Глава III. Многогранники</b>		<b>14</b>	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, 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; выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой.
§ 1 Понятие многогранника. Призма		3	
27	Понятие многогранника.	1	
28	Геометрическое тело	1	
29	Теорема Эйлера	1	
30	Призма		
31	Пространственная теорема Пифагора		
§ 2 Пирамида		4	
32	Пирамида	1	
33	Правильная пирамида	2	
34	Усеченная пирамида.	1	

			вой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже.
§ 3 Правильные многогранники		5	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 $n$ – угольники при $n \geq 6$ ; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают. Использовать компьютерные программы при изучении темы «Многогранники»
35	Симметрия в пространстве	1	
36	Понятие правильного многогранника.	2	
37	Элементы симметрии правильных многогранников	2	
Контрольная работа		1	
Зачёт №3		1	
<b>Заключительное повторение курса геометрии 10 класса</b>		<b>4</b>	Решать задач на нахождение расстояний в пространстве; нахождение углов в пространстве; вычисление площадей поверхностей многогранников.

### 11 класс

№ п/п	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Повторение курса геометрии 10 класса</b>		<b>2</b>	
<b>Глава VI. Цилиндр, конус и шар</b>		<b>16</b>	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
§1 Цилиндр		3	
59	Понятие цилиндра.	1	
60	Площадь поверхности цилиндра	2	

			принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, выводить формулы площадей боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром.
§ 2 Конус		4	Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путем вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси, как получается конус путём вращения его осевого сечения вокруг оси; объяснять, что принимается за площадь боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усеченным конусом и как его получить путем вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усеченного конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усеченным конусом
61	Понятие конуса	1	
62	Площадь поверхности конуса	1	
63	Усеченный конус	2	
§ 3 Сфера		7	
64	Сфера и шар	1	Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и прямой; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различ-
66	Взаимное расположение сферы и плоскости	1	
67	Касательная плоскость к сфере	1	
68	Площадь сферы	1	
69	Взаимное расположение сферы и прямой	1	
70	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	1	
71	Сфера, вписанная в коническую поверхность		
72	Сечение цилиндрической поверхности	1	
73	Сечение конической поверхности		
	Контрольная работа № 1	1	
	Зачёт №1	1	

			ными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения. Использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения.
<b>Глава V. Объёмы тел</b>		<b>17</b>	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда.
§ 1 Объем прямоугольного параллелепипеда		2	
74	Понятие объема	1	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.
75	Объем прямоугольного параллелепипеда.	1	
§ 2 Объем прямой призмы и цилиндра		3	Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с ее помощью теоремы об объеме наклонной призмы, об объеме пирамиды, об объеме конуса; выводить формулу для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел
76	Объем прямой призмы.	1	
77	Объем цилиндра	2	
§ 3 Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса		5	Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел.
78	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	1	
79	Объем наклонной призмы	1	
80	Объем пирамиды.	1	
81	Объем конуса.	2	
§ 4 Объем шара и площадь сферы		5	Формулировать определения вектора, его длины, коллинеарных векторов и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин.
82	Объем шара	1	
83	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	2	
84	Площадь сферы	2	
	Контрольная работа № 2	1	
	Зачёт №2	1	
<b>Глава IV. Векторы в пространстве</b>		<b>6</b>	Объяснять, как выводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма правило мно-
§ 1 Понятие вектора в пространстве		1	
38	Понятие вектора.	1	
39	Равенство векторов		
§ 2 Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число		2	
40	Сложение и вычитание векторов	1	
41	Сумма нескольких векторов		
42	Умножение вектора на число	1	

			гоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами.
§ 3 Компланарные векторы		2	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач
43	Компланарные векторы.	1	
44	Правило параллелепипеда		
45	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам	1	
	Зачёт №3	1	
<b>Глава V. Метод координат в пространстве. Движения</b>		<b>15</b>	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке.
§ 1 Координаты точки и координаты вектора		4	
46	Прямоугольная система координат в пространстве	1	
47	Координаты вектора	1	
48	Связь между координатами вектора и координатами точек.		
49	Простейшие задачи в координатах	1	
65	Уравнение сферы	1	
§2 Скалярное произведение векторов		6	
50	Угол между векторами.	1	
51	Скалярное произведение векторов	2	
52	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	2	
53	Уравнение плоскости	1	



§ 3 Движения		3	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснить, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснить, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач.
54	Центральная симметрия.	1	
55	Осевая симметрия		
56	Зеркальная симметрия.		
57	Параллельный перенос	1	
58	Преобразование подобия	1	
	Контрольная работа № 3	1	
	Зачёт № 4	1	
<b>Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии</b>		<b>12</b>	Решать типовые задачи углубленного уровня по всем содержательным линиям курса геометрии; иметь общие представления о геометрии как о живой, развивающейся науке, исследующей окружающий нас мир.

## **Материально – техническое обеспечение**

### **Основная литература**

1. Геометрия 10-11: Учеб. для общеобразоват. Организаций: базовый и углубленный уровни/ Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. – М.: Просвещение, 2015
2. Программы общеобразовательных учреждений сост. Бурмистрова Т.А. «Геометрия 10-11 класс»,-изд «Просвещение»,2020.

### **Дополнительная литература**

1. Бутузов В.Ф., Глазков Ю.А., Юдина И.И.. Рабочая тетрадь по геометрии для 11 класса. – М.: Просвещение, 2010.
2. Глазков Ю.А, Юдина. И.И, Бутузов В.Ф.. Рабочая тетрадь по геометрии для 10 класса. – М.: Просвещение, 2010.
3. Ершова А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 10–11 класс. М: Илекса, 2004
4. Зив Б.Г.. Дидактические материалы по геометрии для 10 и 11 класса. – М. Просвещение, 2011.
5. Зив Б.Г., Мейлер В.М., Баханский А.П.. Задачи по геометрии для 7 –11 классов. – М.: Просвещение, 2003.
6. Рабинович Е. М. Математика. Задачи и упражнения на готовых чертежах. Геометрия. 10–11 классы,-М.: Илекса,2003

### **Оборудование и приборы**

1. Аудиторная доска
2. Компьютер
3. Звуковые колонки
4. Принтер лазерный
5. Комплект инструментов классных: линейка, транспортир, угольник ( $30^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ), угольник ( $45^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ), циркуль
6. Комплект стереометрических тел (демонстрационный)