

МО Крыловский район станица Крыловская  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 2  
имени Костенко Дмитрия Трофимовича  
станции Крыловской

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета  
от 29.08. 2019 года протокол № 1  
Председатель 

подпись руководителя ОУ

Ф.И.О.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По геометрии

(указать учебный предмет, курс)

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

Количество часов 136 часов

Учитель Борейко Г.В

Программа разработана на основе:

- 1) Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Приказ Минобрнауки России от 07 июня 2012 г. N 413).
- 2) Примерная программа по математике, включенная в содержательный раздел Примерной основной образовательной программы среднего общего образования

## 1 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

На углубленном уровне:

Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

### *Геометрия*

- 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.

*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

### ***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

**Выпускник получит возможность научиться** для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук

### ***Геометрия***

- 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

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

- 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

### **Методы математики**

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

## 2 Содержание

### **Геометрия**

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. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

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

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

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

*Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр.*

*Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.*

*Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

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

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

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

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

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

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

*Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

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

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

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

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

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

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

*Площадь сферы.*

*Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.*

*Комбинации многогранников и тел вращения.*

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

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

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

### 3 Тематическое планирование

№ п/п	Темы рабочей программы	Кол-во часов	Содержание по ФГОС	УУД
	<b>Некоторые сведения из планиметрии.</b>	<b>6</b>		<p>Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об от-резках 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</p>
1.	Углы и отрезки, связанные с окружностью.	1	Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил.	<p>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</p>
2.	Решение треугольников.	1	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками.	<p>Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чебы и использовать их при решении задач</p>
3.	Теоремы Менелая и Чебы	1		
4.	Эллипс, гипербола и парабола.	1		
5.	Решение задач	2	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	
	<b>Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия.</b>	<b>5</b>		<p>Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из</p>

6.	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	Наглядная стереометрия. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. <i>Понятие об аксиоматическом методе.</i>	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.
7.	Некоторые следствия из теорем.	1		
8.	Решение задач.	3		
	<b>Параллельность прямых и плоскостей.</b>	<b>19</b>		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
9.	Параллельность прямых в пространстве. Параллельность трёх прямых.	1	Теоремы о параллельности прямых в пространстве.. <i>Геометрические места точек в пространстве.</i>	
10.	Параллельность прямой и плоскости	1		Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и 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.
11.	Решение задач.	3		Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач
12.	Скрещивающиеся прямые	1	Скрещивающиеся прямые в пространстве	
13.	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1	Угол между ними. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i>	
14.	Решение задач.	2		
15.	<i>Контрольная работа № 1.1</i>	1		
16.	Параллельные плоскости Свойства параллельных плоскостей	1	Теоремы о параллельности плоскостей в пространстве.	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
17.	Решение задач.	1		
18.	Тетраэдр.	1	Тетраэдр Параллельное проектирование и изображение	

			<p>фигур <i>Виды тетраэдров.</i>  <i>Ортоцентрический тетраэдр,</i>  <i>каркасный тетраэдр,</i>  <i>равногранный тетраэдр.</i>  <i>Прямоугольный тетраэдр.</i>  <i>Медианы и бимедианы</i>  <i>тетраэдра.</i></p>	
19.	Параллелепипед.	1	Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. <i>Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i>	
20.	Задачи на построение сечений	2	<p><i>Теорема Менелая для тетраэдра.</i>  Построение сечений многогранников методом следов.  Центральное проектирование.  Построение сечений многогранников методом проекций.</p>	
21.	Решение задач.	1		
22.	<i>Контрольная работа № 1.2</i>	1		
23.	Зачет № 1	1		
	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей.</b>	<b>20</b>		<p>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</p>
24.	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1		
25.	Признак перпендикулярности прямой к плоскости.	1	Перпендикулярность прямой и плоскости.	
26.	Теорема о прямой, перпендикулярной к	1		

	плоскости.			<p>прямой и 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. 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, трехгранным) 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. Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве</p>
27.	Решение задач.	3		
28.	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	1	<p>Теорема о трех перпендикулярах. Наклонные и проекции. Ортогональное проектирование. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.</p>	
29.	Угол между прямой и плоскостью.	1	Углы в пространстве.	
30.	Решение задач.	4		
31.	Двугранный угол.	1	Перпендикулярные плоскости.	
32.	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1		
33.	Прямоугольный параллелепипед.	1	<p><i>Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.</i></p>	
34.	Решение задач.	3		
35.	Контрольная работа № 2.1	1		
36.	Зачет № 2	1		
	<b>Многогранники.</b>	<b>16</b>		
37.	Понятие многогранника. Призма.	1	<p><i>Площадь ортогональной проекции. Виды многогранников. Призма. Наклонные призмы. Правильные многогранники. Перпендикулярное сечение призмы</i></p>	
			<p>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</p>	

38.	Площадь поверхности призмы.	1	Площади поверхностей многогранников.	<p>прямой призмы; выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой. Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются ее 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. 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 л-угольники при <math>l &gt; 6</math>; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают</p>
39.	Решение задач.	2		
40.	Пирамида. Правильная пирамида.	1	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства	
41.	Решение задач.	3		
42.	Усеченная пирамида.	1	Усеченная пирамида	
43.	Правильные многогранники. Симметрия в пространстве.	1	<i>Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Двойственность правильных многогранников.</i>	
44.	Решение задач.	3		
45.	Теорема Эйлера.	1	<i>Теорема Эйлера.</i>	
46.	Контрольная работа № 3	1		
47.	Зачет № 3			
	<b>Повторение</b>	<b>2</b>		
	<b>ИТОГО ЗА 10 КЛАСС</b>	<b>68</b>		
	<b>11 КЛАСС</b>			
48.	<b>1.Векторы в пространстве</b>	<b>7</b>		<p>Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин</p> <p>Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами</p> <p>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</p>
49.	Понятие вектора. Равенство векторов	1		
50.	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1	Сумма векторов.	
51.	Умножение вектора на число.	1	Умножение вектора на число.	
52.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1		
53.	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	1		

54.	Решение задач	1		по трём данным некопланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач
55.	Зачёт № 1			
56.	<b>2.Метод координат в пространстве. Движения</b>	<b>14</b>		
57.	Прямоугольная система координат в пространстве	1		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 двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, 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
58.	Координаты вектора	1	Векторы и координаты	
59.	Связь между координатами векторов и координатами точек	1		
60.	Простейшие задачи в координатах	2	Формула расстояния между точками	
61.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	2	Угол между векторами. Скалярное произведение. Способы задания прямой уравнениями.	
62.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2	Решение задач с помощью векторов и координат.	
63.	Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	1	Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.	
64.	Центральная симметрия. Осевая симметрия	1	Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	
65.	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	1	Подобие в пространстве.	

66.	Контрольная работа № 1	1		
67.	Зачёт № 2	1		
68.	<b>3.Цилиндр, конус и шар</b>	<b>16</b>		
69.	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	1	Тела вращения: цилиндр. Сечения цилиндра. <i>Развертка цилиндра.</i> Площадь поверхности цилиндра.	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром
70.	Решение задач	2		
71.	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.	1	Тела вращения: конус. Сечение конуса. Усеченный конус. <i>Развертка конуса.</i> Площадь поверхности конуса.	Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника. изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось. и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса: решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом
72.	Решение задач	2		
73.	Сфера и шар. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Уравнение сферы.	1	Тела вращения: шар и сфера. Сечение шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). <i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения.</i> Касательные прямые и плоскости. Уравнение сферы. Площадь сферы. <i>Площадь сферического пояса.</i>	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 различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения
74.	Решение задач	3		
75.	Решение задач на комбинации тел	4	Комбинации многогранников и тел вращения. Вписанные и описанные сферы. <i>Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</i>	
76.	Контрольная работа № 2			
77.	Зачёт № 3	1		
78.	<b>4.Объемы тел</b>	<b>17</b>		
79.	Понятие объема. Объем прямоугольного	3	Понятие объема. <i>Объемы многогранников.. Аксиомы объема.</i>	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с

	параллелепипеда		<i>Вывод формул объема прямоугольного параллелепипеда. Теоремы об отношениях объемов. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</i>	измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объемов и выводить с их помощью формулу объема прямоугольного параллелепипеда  Формулировать и доказывать теоремы об объеме прямой призмы и объеме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объемов этих тел
80.	Объем прямой призмы. Объем цилиндра	2	<i>Вывод формул объема призмы. Объемы тел вращения</i>	
81.	Вычисление объемов тел с помощью интеграла. Объем наклонной призмы	2	<i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.</i>	Выводить интегральную формулу для вычисления объемов тел и доказывать с её помощью теоремы об объеме наклонной призмы, об объеме пирамиды, об объеме конуса; выводить формулы для вычисления объемов усеченной пирамиды и усеченного конуса; решать задачи, связанные с вычислением объемов этих тел
82.	Объем пирамиды	3	<i>Вывод формул объема пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра.</i>	
83.	Объем конуса	2		Формулировать и доказывать теорему об объеме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объемов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объемов различных тел
84.	Объем шара	1		
85.	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1	<i>Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.</i>	
86.	Площадь сферы	1		
87.	Контрольная работа № 3	1		
88.	Зачёт № 4	1		
	<b>5.Обобщающее повторение</b>	<b>14</b>		
	ИТОГО ЗА 11 КЛАСС	68		
	ВСЕГО	136		

СОГЛАСОВАНО

Протокол № \_\_ заседания  
ШМО

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 года

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УР  
Мартыненко Н.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 года