Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа № 2

имени Леонида Николаевича Плаксина поселка Мостовского муниципального образования Мостовский район

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета

от 30 августа 2019 года протокол № 1

Председатель \_\_\_\_\_\_\_  М.А. Самойленко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по геометрии

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

Количество часов  136 (68+68)

Учитель    Ткаченко Любовь Васильевна

Уровень: углубленный

Программа разработана в соответствии и на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (ФГОС СОО)

- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з.);

- Авторской программы: Геометрия 10 – 11 классы авторы: Л.С.Атанасян и др. (Геометрия. Сборник рабочих программ. 10 - 11 классы. ФГОС/сост. Т.А.Бурмистрова - М.: Просвещение, 2016, с учетом планируемого к использованию УМК Л.С. Атанасян и др.).

**1. Планируемые результаты освоения учебного предмета.**

Изучение курса геометрии на **углублённом уровне** для обеспечения возможности получения необходимого углублённого математического образования, включающего как освоение важнейших теоретических и методологических основ курса, так и достаточный объём практики решения задач и формирующего ключевые математические знания, умения и компетенции, в зависимости от потребностей обучающихся возможно изучение курса геометрии на двух уровнях: для подготовки специалистов

**Некоторые сведения из планиметрии**

* 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;
* уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
* иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач.

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

* иметь представление об аксиоматическом методе.

**Введение**

* 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;
* 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 касательные прямые и плоскости и уметь применять из 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;
* 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;
* уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии.

**Параллельность прямых и плоскостей**

* применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
* уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур.

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

* владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей**

* иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
* 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.

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

* владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач.

**Многогранники**

* владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
* уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
* 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.

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

* 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.

**Цилиндр, конус и шар**

* владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
* иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач.

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

* иметь представление о конических сечениях;
* иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач.

**Объёмы тел**

* 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

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

* 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;
* уметь применять формулы объемов при решении задач.

**Векторы 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;
* владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
* применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат.

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

* применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости

**Метод координат в пространстве. Движение.**

* применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач;
* иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.
* находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
* находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

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

* 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;

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса геометрии**

Изучение геометрии в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов:

***личностные:***

* сформированность мировоззрения*,* соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
* готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
* навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
* готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
* эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
* осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

***метапредметные:***

* умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
* умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
* умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
* умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
* владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
* умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
* владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
* готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
* умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
* владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
* владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

***предметные:***

* сформированность представлений о геометрии как части мировой культуры и о месте геометрии в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
* сформированность представлений о геометрических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
* владение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;
* владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
* владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
* владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
* сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
* сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса геометрии; знания основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
* сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.

**2.** **Содержание учебного предмета**

**Геометрические фигуры в пространстве и их взаимное расположение.**

*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.*

Аксиоматика стереометрии. Первые следствия аксиом. *Понятие об аксиоматическом методе.*  Построения в пространстве.

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность и перпендикулярность двух плоскостей. Признаки параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах. 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. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Многогранные углы. Выпуклые многогранные углы.

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

Внутренние и граничные точки пространственных фигур. Понятия геометрического тела и его поверхности.

Многогранники и многогранные поверхности. Вершины, грани и рёбра многогранников. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Сечения многогранников плоскостями. Развёртки многогранных поверхностей.

Наглядная стереометрия

Пирамида и её элементы. Тетраэдр. Правильная пирамида. Усечённая пирамида.

Призма и её элементы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Построение правильных многогранников. Двойственные правильные многогранники. Полуправильные (архимедовы) многогранники. *Теорема Менелая для тетраэдра*. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций *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.

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

*Двойственность правильных многогранников.*

Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. 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.*

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

Конусы и цилиндры. Сечения конуса и цилиндра плоскостью, параллельной основанию. Конус и цилиндр вращения. Конические сечения (эллипс, гипербола, парабола). Сфера и шар. Пересечение шара и плоскости. Касание сферы и плоскости. Опорные плоскости пространственных фигур.

**Измерение геометрических величин.**

Расстояние между двумя точками. Равенство и подобие фигур. Расстояние от точки до фигуры (в частности, от точки до прямой, от точки до плоскости).

Углы: угол между плоскостями, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью.

Понятие объёма тела. 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.*

*Развертка цилиндра и конуса.* Комбинации многогранников и тел вращения.

Объёмы цилиндра и призмы, конуса и пирамиды, шара.

Объёмы подобных фигур.

Понятие площади поверхности. Площади поверхностей многогранников, цилиндров, конусов. Площадь сферы.

**Преобразования. Симметрия.**

Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Центральное проектирование (перспектива).

Движения. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, симметрии относительно точки, прямой и плоскости, поворот.

Общее понятие о симметрии фигур. Элементы симметрии правильных пирамид и правильных призм, правильных многоугольников, сферы и шара, цилиндров и конусов вращения.

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

Гомотетия и преобразования подобия. *Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

**Координаты и векторы.**

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Координаты середины отрезка. Задания фигур уравнениями. Уравнения сферы и плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы. Разложение вектора на плоскости по двум неколлинеарным векторам. Разложение вектора в пространстве по трём некомпланарным векторам. Координаты вектора. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

Векторы и координаты. Угол между векторами. Скалярное произведение.

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

**3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

Тематическое распределение количества часов:

10 класс

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Разделы, темы | Количество часов | |
| авторская программа | рабочая программа |
| 1 | Глава VIII. Некоторые сведения из планиметрии | 12 | 12 |
| 2 | Введение | 3 | 3 |
| 3 | Глава I. Параллельность прямых и плоскостей | 16 | 16 |
| 4 | Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей | 17 | 17 |
| 5 | Глава III. Многогранники. | 14 | 14 |
| 6 | Заключительное повторение курса геометрии 10 класс | 6 | 6 |
|  | Итого | 68 | 68 |

11 класс

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Разделы, темы | Количество часов | |
| авторская программа | рабочая программа |
| 1 | Глава VI. Цилиндр, конус и шар | 16 | 16 |
| 2 | Глава VII. Объёмы тел | 17 | 17 |
| 3 | Глава IV. Векторы в пространстве | 6 | 6 |
| 4 | Глава V. Метод координат в пространстве. Движения | 15 | 15 |
| 5 | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии | 14 | 14 |
|  | Итого | 68 | 68 |

Тематическое планирование:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № раз-дела | Название раздела | Кол-во часов | Основные виды учебной деятельности |
|
| **10 класс** | | | |
| **Некоторые сведения из планиметрии.** | | **12** |  |
| §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, 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 | 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 |
| §3 | Теорема 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 каноническое уравнение и изображать эти кривые на рисунке |
| **Введение.** | | **3** |  |
| 1  2 | 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 |
| 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 |
| **Глава I.**  **Параллельность прямых и плоскостей.** | | **16** |  |
| **§1** | **Параллельность прямых, прямой и плоскости.** | **4** | 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 |
| 4 | Параллельные прямые в пространстве. | 1 |
| 5 | Параллельность трёх прямых. | 1 |
| 6 | Параллельность прямой и плоскости. | 2 |
| **§2** | **Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.** | **4** | 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 |
| 7 | Скрещивающиеся прямые. | 1 |
| 8 | Углы с сонаправленными сторонами. | 1 |
| 9 | Угол между прямыми. | 1 |
|  | Контрольная работа №1 | 1 |  |
| **§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 |  |
| **Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей.** | | **17** |  |
| **§1** | **Перпендикулярность прямой и плоскости.** | **5** | 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 |
| 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 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 |
| 19 | Расстояние от точки до плоскости. | 2 |
| 20 | Теорема о трёх перпендикулярах. | 2 |
| 21 | Угол между прямой и плоскостью. | 2 |
| **§3** | **Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.** | **4** | 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.  Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве |
| 22 | Двугранный угол. | 1 |
| 23 | Признак перпендикулярности двух плоскостей | 1 |
| 24 | Прямоугольный параллелепипед | 1 |
| 25  26 | Трёхгранный угол.  Многогранный угол. | 1 |
|  | Контрольная работа №3 | 1 |  |
|  | Зачёт №2 | 1 |  |
| **Глава III. Многогранники.** | | 14 |  |
| **§1** | **Понятие многогранника. Призма.** | **3** | 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 |
| 27 | Понятие многогранника. | 1 |
| 28  29 | Геометрическое тело.  Теорема Эйлера. | 1 |
| 30  31 | Призма.  Пространственная теорема Пифагора. | 1 |
| **§2** | **Пирамида.** | **4** | 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 |
| 32 | Пирамида. | 1 |
| 33 | Правильная пирамида. | 1 |
| 34 | Усечённая пирамида. | 2 |
| **§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≥6; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами 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 №4 | 1 |  |
|  | Зачёт №3 | 1 |  |
| **Заключительное повторение курса геометрии 10 класс** | | **6** |  |
| **11 класс** | | | |
| **Глава VI.**  **Цилиндр, конус и шар** | | **16** |  |
| **§1** | **Цилиндр** | **3** | 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 |
| 59 | Понятие цилиндра. | 1 |
| 60 | Площадь поверхности цилиндра. | 2 |
| **§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 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 |
| 61 | Понятие конуса. | 1 |
| 62 | Площадь поверхности конуса. | 2 |
| 63 | Усечённый конус. | 1 |
| **§3** | **Сфера.** | **7** | 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 |
| 64 | Сфера и шар. | 1 |
| 66  67 | Взаимное расположение сферы и плоскости.  Касательная плоскость к сфере. | 1 |
| 68 | Площадь сферы. | 1 |
| 69 | Взаимное расположение сферы и прямой. | 1 |
| 70  71 | Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность.  Сфера, вписанная в коническую поверхность. | 1 |
| 72 | Сечение цилиндрической поверхности. | 1 |
| 73 | Сечение конической поверхности. | 1 |
|  | Контрольная работа №5 | 1 |  |
|  | Зачёт №4 | 1 |  |
| **Глава VII.**  **Объёмы тел** | | **17** |  |
| **§1** | **Объём прямоугольного параллелепипеда.** | **2** | Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда |
| 74 | Понятие объёма. | 1 |
| 75 | Объём прямоугольного параллелепипеда. | 1 |
| **§2** | **Объёмы прямой призмы и цилиндра** | **3** | Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел |
| 76 | Объём прямой призмы. | 1 |
| 77 | Объём цилиндра. | 2 |
| **§3** | **Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса.** | **5** | Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной примы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел |
| 78 | Вычисление объёмов тел с помощью интеграла. | 2 |
| 79 | Объём наклонной призмы. | 1 |
| 80 | Объём пирамиды. | 1 |
| 81 | Объём конуса. | 1 |
| **§4** | **Объём шара и площадь сферы.** | **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 |
| 82 | Объём шара. | 2 |
| 83 | Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. | 2 |
| 84 | Площадь сферы. | 1 |
|  | Контрольная работа №6 | 1 |  |
|  | Зачёт №5 | 1 |  |
| **Глава IV.**  **Векторы в пространстве** | | **6** |  |
| **§1** | **Понятие вектора в пространстве.** | **1** | Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин |
| 38  39 | Понятие вектора.  Равенство векторов. | 1 |
| **§2** | **Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.** | **2** | Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитание векторов и умножение векторов на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами |
| 40  41 | Сложение и вычитание векторов.  Сумма нескольких векторов. | 1 |
| 42 | Умножение вектора на число. | 1 |
| **§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  44 | Компланарные векторы.  Правило параллелограмма. | 1 |
| 45 | Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. | 1 |
|  | Зачёт №6 | 1 |  |
| **Глава V.**  **Метод координат в пространстве. Движения.** | | **15** |  |
| **§1** | **Координаты точки и координаты вектора.** | **4** | 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 |
| 46  47 | Прямоугольная система координат.  Координаты вектора. | 1 |
| 48 | Связь между координатами векторов и координатами точек. | 1 |
| 49 | Простейшие задачи в координатах. | 1 |
| 65 | Уравнение сферы. | 1 |
| **§2** | **Скалярное произведение векторов.** | **6** | Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; 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 |
| 50 | Угол между векторами. | 1 |
| 51 | Скалярное произведение векторов. | 2 |
| 52 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями. | 1 |
| 53 | Уравнение плоскости. | 2 |
| **§3** | **Движения.** | **3** | 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 |
| 54  55  56 | Центральная симметрия.  Осевая симметрия.  Зеркальная симметрия. | 1 |
| 57 | Параллельный перенос. | 1 |
| 58 | Преобразование подобия. | 1 |
|  | Контрольная работа №7 | 1 |  |
|  | Зачёт №7 | 1 |  |
| **Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии.** | | **14** |  |
| **Итого:** | | **136** | **Контрольных работ: 7** |

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Протокол заседания методического объединения учителей математики, физики, астрономии, информатики и ИКТ, ИЗО и технологии  от 29 августа 2019  года № 1  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_        Л.В. Лихоеденко | СОГЛАСОВАНО  Заместитель директора по УР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н. Кузнецова  29 августа 2019 года |