

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Хабаровского края**

**Управление образования администрации города Хабаровска**

**МАОУ "Математический лицей"**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель МО

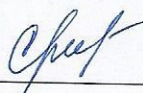


Дюмина Н.В.

Протокол №1 от «29» август  
2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по  
УВР



Ртищева С.Ю.

Протокол №1 от «30» август  
2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор  
для  
документов



Готсдинер Г.Я.

Приказ 01-16/31 от «30»  
августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Геометрия»**

**для обучающихся 11-А класса**

Составитель:

Зотова Ирина Александровна- учитель

математики высшей

квалификационной категории

г. Хабаровск, 2023-2024

**Аннотация**  
**к рабочей программе по учебному курсу «Геометрия»**  
**11А класс**

Среднее общее образование 10-11кл

Учитель	Зотова Ирина Александровна, учитель математики
Нормативно-правовые документы	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12. 2012 № 273-ФЗ).</li> <li>— Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г.№413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»</li> <li>— Авторская программа по геометрии для классов с углубленным и профильным изучением математики Е.В. Потоскуева, Л.И. Звавича. Геометрия 10-11 кл. Профильный уровень: программа УМК Е.В. Потоскуева, Л.И. Звавича для общеобразовательных учреждений,- М., Дрофа, 2010.</li> <li>— Базисный учебный план для общеобразовательных учреждений РФ, утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 09.03.2004 г., № 1312.</li> <li>— Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) Министерством образования и науки РФ к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях, на 2023/2024 учебный год.</li> <li>— Учебный план МАОУ «Математический лицей» г. Хабаровска на 2023/2024 учебный год</li> </ul>
Реализуемый УМК	УМК Е.В. Потоскуева, Л.И. Звавича «Геометрия 11» ,- М., Дрофа, 2016.
Цели и задачи изучения предмета	<p>Обучение геометрии является важнейшей составляющей среднего (полного) общего образования. Изучение геометрии на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>формирование</i> представлений об идеях и методах геометрии; о математике как универсальном языке науки; средстве моделирования явлений и процессов;</li> <li>- <i>овладение</i> языком геометрии в устной и письменной форме, геометрическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;</li> <li>- <i>развитие</i> логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых</li> </ul>

	<p>для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>воспитание</i> средствами геометрии культуры личности через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; понимания значимости математики для научно-технического прогресса.</li> </ul> <p>Достижение перечисленных целей предполагает решение следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование мотивации изучения геометрии, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;</li> <li>- формирование у учащихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;</li> <li>- формирование специфических для геометрии стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности логического, алгоритмического и эвристического;</li> <li>- освоение в ходе изучения геометрии специфических видов деятельности, таких как построение геометрических моделей, выполнение инструментальных вычислений, овладение символикой;</li> <li>- овладение учащимися математическим языком и аппаратом как средством описания и исследования явлений окружающего мира;</li> <li>- овладение системой геометрических знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач повседневной жизни, изучения смежных дисциплин и продолжения образования;</li> <li>- формирование научного мировоззрения;</li> <li>- воспитание отношения к геометрии как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.</li> </ul>
Срок реализации программы	1 год, 3 часа в неделю

- Рабочая программа по геометрии разработана на основе: Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12. 2012 № 273-ФЗ).
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г.№413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»
- Авторская программа по геометрии для классов с углубленным и профильным изучением математики Е.В .Потоскуева, Л.И. Звавича. Геометрия 10-11 кл. Профильный уровень: программа УМК Е.В. Потоскуева, Л.И. Звавича для общеобразовательных учреждений,- М., Дрофа, 2010.
- Базисный учебный план для общеобразовательных учреждений РФ, утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 09.03.2004 г., № 1312.
- Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) Министерством образования и науки РФ к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях, на 2023/2024 учебный год.

Учебный план МАОУ «Математический лицей» г. Хабаровска на 2023/2024 учебный год

### Пояснительная записка

Программа изучения курса геометрии 11 класса / с углубленным изучением математики / является частью учебно-методического комплекта по геометрии для 10-11 классов авторов Е.В.Потоскуева и Л.И.Звавича . Программа соответствует федеральному компоненту государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по математике (геометрия), авторской программе по геометрии для классов с углубленным и профильным изучением математики авторов Е.В.Потоскуева и Л.И.Звавича. Учебнику «Геометрия.11 кл.» Е.В.Потоскуева, Л.И.Звавича присвоен гриф «Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации» и он включен в Федеральный перечень учебников (профильный уровень).

Обучение геометрии является важнейшей составляющей среднего (полного) общего образования. Изучение геометрии на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:

- *формирование* представлений об идеях и методах геометрии; о математике как универсальном языке науки; средстве моделирования явлений и процессов;
- *овладение* языком геометрии в устной и письменной форме, геометрическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- *развитие* логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- *воспитание* средствами геометрии культуры личности через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; понимания значимости математики для научно-технического прогресса.

Достижение перечисленных целей предполагает решение следующих задач:

- формирование мотивации изучения геометрии, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;
- формирование у учащихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;
- формирование специфических для геометрии стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности логического, алгоритмического и эвристического;

- освоение в ходе изучения геометрии специфических видов деятельности, таких как построение геометрических моделей, выполнение инструментальных вычислений, овладение символикой;
- овладение учащимися математическим языком и аппаратом как средством описания и исследования явлений окружающего мира;
- овладение системой геометрических знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач повседневной жизни, изучения смежных дисциплин и продолжения образования;
- формирование научного мировоззрения;
- воспитание отношения к геометрии как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

В основе концепции предлагаемого курса стереометрии лежат идеи дальнейшего формирования и развития конструктивно-пространственного воображения, а также таких качеств учащихся, как интеллектуальная восприимчивость к новой информации, гибкость и независимость логического мышления.

Курс осуществляет логическое упорядочение свойств фигур, которые выступают в определенной логической связи, устанавливаемой системой определений, аксиом и теорем.

В учебнике выдержан принцип преемственности – изложение материала согласуется с изложением материала в имеющихся учебниках геометрии для 7-9 классов.

Этот курс является самодостаточным, и дает возможность учащимся подготовиться к итоговой аттестации. Помимо текста, содержащего программный материал, в учебнике имеется ряд дополнений и приложений, а в задачнике предлагаются задачи дополнительных разделов.

При изучении стереометрии авторы придерживаются концепции изучать начальные и основополагающие темы в задачах, используя при этом модели и изображения куба, правильного тетраэдра, призмы, пирамиды, параллелепипеда; такие задачи обладают конструктивностью и содержательностью, а рассуждения учащихся при их решении становятся доступными и естественными, что, в свою очередь, приводит к сознательному и эффективному формированию у ученика конструктивных пространственных представлений.

Главным отличием изучения геометрии в классах с углубленным изучением математики является не только углубление и расширение теоретического материала, но и методически верная подборка решаемых задач, как в количественном, так и в качественном отношении. Прежде всего надо решить все опорные задачи задачника. Этими задачами ни в коем случае не следует пренебрегать, какими бы простыми они ни казались. Только после решения всех опорных задач следует переходить к решению более сложных задач.

Важное место в изучении стереометрии в 11 классе занимают геометрические преобразования пространства. Концептуально каждое преобразование пространства (кроме преобразования подобия) задается «конструктивно-алгоритмически»: сначала «конструктивно строится» отображение пространства на себя, затем доказывается, что построенное отображение является преобразованием пространства, после чего вводится соответствующее название и определение, символическое обозначение этого преобразования и изучаются его свойства. Начальные и основополагающие вопросы стереометрии изучаются с помощью изображений куба, правильного тетраэдра, параллелепипеда, призмы, пирамиды, хотя определения этим многогранникам не даются, а вводятся их наглядные описания. В 11 классе корректно и последовательно изучаются свойства многогранников.

Строгое обоснование вывода формул для вычисления объемов тел в стереометрии весьма сложно. Однако этот вопрос решен следующим образом: принимается без доказательства принцип Кавальери. Используя этот принцип, выводятся формулы для вычисления объемов призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара и его частей.

В «Дополнениях» на страницах учебника геометрии изложен материал «О применении определенного интеграла для нахождения объемов тел вращения», «О симметриях правильных многогранников», «О поверхностях второго порядка», «О векторном произведении двух векторов». Имеются также очерки «Об элементарной геометрии», «Об аналитической геометрии», «О дифференциальной геометрии», «О проективной геометрии», «О неевклидовой геометрии Лобачевского», «О сферической геометрии», «О топологии» с историко-биографическими справками о жизни основоположников, творцов, создателей отдельных ветвей геометрии, в которых рассказывается о путях становления этих ветвей геометрии как науки. В очерке «Об аксиоматическом построении геометрии» речь идет о построении трехмерной евклидовой геометрии по Гильберту и по Вейлю.

Заканчивается учебник 11 класса «Приложениями», где помещен список основных теорем стереометрии и таблицы с формулами планиметрии и стереометрии.

Задачник, наряду с учебными задачами, относящимися к программному материалу, содержит стереометрические задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений, а также конкурсные стереометрические задачи, предлагавшиеся в МАИ, МГУ, МФТИ, МГТУ им. Баумана и др. Эти задачи дополнены ответами, при этом, приводятся подробные решения некоторых из этих задач. В задачнике также имеется список теорем стереометрии 11 класса.

Задачный материал разбит на главы, которые, в свою очередь, подразделены на параграфы и их отдельные пункты, при этом названия глав, параграфов и отдельных пунктов задачника совпадают с соответствующими названиями подразделений учебника. Ко всем задачам либо даны ответы, либо указания к их решению, в ряде случаев приводятся подробные решения задач.

Данный комплект может стать основой для ведения годовых и полугодовых элективных курсов по геометрии. Для этого можно использовать основной материал учебника и задачника, а особенно – материал из разделов «Приложения» и «Дополнения».

На изучение программного материала по геометрии в 11 классе с углубленным изучением математики в базисном учебном плане учреждения отводится 3 часа в неделю. Всего 102 часа в год.

## Содержание тем учебного курса

### Преобразования пространства.

Отображение пространства. Определение преобразования пространства. Тожественное преобразование. Центральная симметрия пространства: определение, запись в координатах. Обратное преобразование. Композиция преобразований.

Движения пространства: определение движения; композиция движений. Общие свойства движений. Движения первого и второго рода в пространстве. О равенстве фигур в пространстве. Свойства центральной симметрии пространства. Неподвижные точки, неподвижные прямые, неподвижные плоскости центральной симметрии. Центральная симметрия пространства – движение второго рода. Неподвижные точки, неподвижные прямые, неподвижные плоскости зеркальной симметрии. Фигуры симметричные относительно плоскости.

Параллельный перенос: определение, запись в координатах. Свойства параллельного переноса. Параллельный перенос – движение первого рода. Неподвижные точки, неподвижные прямые, неподвижные плоскости параллельного переноса.

Скользящая симметрия. Скользящая симметрия – движение второго рода. Поворот вокруг оси. Свойства осевой симметрии и поворота вокруг оси. Осевая симметрия – движение первого рода. Зеркальный поворот. Зеркальный поворот – движение второго рода. Винтовое движение. Винтовое движение – движение первого рода. Неподвижные точки, неподвижные прямые, неподвижные плоскости скользящей симметрии, осевой симметрии, зеркального поворота, винтового движения.

Взаимосвязь различных движений пространства. Композиции двух зеркальных симметрий относительно параллельных и пересекающихся плоскостей. Семь различных видов движений пространства.

Гомотетия пространства. Формулы гомотетии пространства в координатах и ее свойства. Определение подобия пространства; разложение подобия в композицию гомотетии и движения. О подобии фигур в пространстве.

Цель:

- ввести определения: отображения и преобразования пространства; композиции преобразований; преобразования, обратного данному преобразованию;

- объяснить учащимся, что сущность понятия «геометрическое преобразование пространства» в геометрии, по сути, та же, что и сущность понятия «функция числового аргумента» в алгебре: геометрическое преобразование пространства можно рассматривать как своеобразную «геометрическую функцию», областью определения и множеством значений которой являются точечные множества – геометрические фигуры. При этом понятия «прообраз» и «образ» в теории геометрических преобразований являются аналогами понятий «значение аргумента» и «значение функции» в теории числовых функций;

- корректно доказать, что основополагающим является свойство любого геометрического преобразования взаимно-однозначно отображать любую фигуру на ее образ, а пересечение любых

фигур – на пересечение их образов при этом преобразовании; этот факт является одним из опорных моментов при решении геометрических задач методом геометрических преобразований;

- ввести определение движения пространства и его видов: центральной и осевой симметрии, симметрии относительно плоскости, вращения вокруг оси, параллельного переноса, скользящей симметрии, винтового движения, зеркального поворота, гомотетии и подобия; изучить свойства этих преобразований, их различные композиции;

- доказательно объяснить, что при любом движении пространства любая фигура отображается на равную ей фигуру;

- ввести определение гомотетии и подобия пространства, изучить их свойство отображать любую фигуру на фигуру такой же формы;

- формировать умение учащихся применять геометрические преобразования в качестве аппарата решения стереометрических задач на доказательство, построение и вычисление.

### Многогранники.

#### Определение многогранника и его элементов.

Внутренние и граничные точки, внутренность и граница геометрической фигуры. Выпуклая, связная и ограниченная геометрическая фигура. Пространственная область. Геометрическое тело, его внутренность и поверхность.

Многогранник и его элементы: вершины, ребра, грани плоские углы при вершине, двугранные углы при ребрах. Эйлера характеристика многогранника. Теорема Декарта-Эйлера для выпуклого многогранника (доказательство будет осуществлено в теме «Правильные многогранники»). Понятие о развертке многогранника. Свойства выпуклых многогранников.

О понятии объема тела. Свойства объемов тел. Равновеликие и равноставленные тела. Объем прямоугольного параллелепипеда.

Цель:

- ввести определения: выпуклой и связной геометрической фигуры; ее внутренней и граничной точек геометрической фигуры, ее внутренности и границы; связной и ограниченной геометрической фигуры; геометрического тела и его поверхности; многогранника и его элементов – вершины, ребра, грани, диагонали, двугранных и трехгранных углов (замечая, что о многогранных углах речь пойдет позднее), при этом сообщается, что в школе изучаются лишь выпуклые многогранники;

- эмпирически установить, что для числа  $V$  вершин, числа  $P$  ребер и числа  $G$  граней любого выпуклого многогранника выполняется равенство  $V - P + G = 2$ , после чего формулируется теорема Декарта-Эйлера для выпуклых многогранников (эта теорема доказывается позднее); использовать теорему Декарта-Эйлера для изучения свойств выпуклых многогранников;

- формировать умение учащихся строить:

а) изображения куба, прямоугольного и наклонного параллелепипедов, правильной пирамиды (правильного тетраэдра);

б) изображения прямых и плоскостей, параллельных и перпендикулярных ребрам и граням данного многогранника;

в) сечения многогранников;

г) на изображениях многогранников выделять их невидимые элементы штриховыми линиями;

д) определять («видеть») и вычислять углы между его ребрами и гранями, линейные углы двугранных углов между его гранями;

- ввести понятие объема тела; ввести формулу объема прямоугольного параллелепипеда, основываясь на утверждении: «если при пересечении двух тел плоскостями, параллельными одной и той же плоскости, в сечении этих тел любой из плоскостей получаются фигуры, площади которых относятся как  $m : n$ , то объемы данных тел относятся как  $m : n$ ».

#### Призма и параллелепипед.

Определение призмы и ее элементов. Количество вершин, ребер, граней, диагоналей у  $n$ -угольной призмы. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма. Призматическая поверхность. Перпендикулярное сечение призмы. Боковая и полная поверхности призмы; формулы вычисления их площадей. Формулы вычисления объемов прямой и наклонной призм.

Определение параллелепипеда. Наклонный, прямой, прямоугольный параллелепипед. Свойства диагоналей параллелепипеда. Свойство прямоугольного параллелепипеда. Куб. Объем параллелепипеда. Построение плоских сечений призмы и параллелепипеда различными методами.

Цель:

- ввести понятие: призмы и ее элементов; прямой. Наклонной, правильной призмы; изучить их свойства;

- ввести понятие: а) призматической поверхности, призматического тела, их перпендикулярных сечений; б) боковой и полной поверхности призмы;

- ввести определение параллелепипеда: наклонного, прямого, прямоугольного; куба;

- изучить свойства диагоналей параллелепипеда;

- вывести формулы вычисления площадей и объемов призмы, параллелепипеда;

- формировать умения учеников:

а) строить методом следов, методом внутреннего проектирования, комбинированным методом сечения призмы и параллелепипеда и вычислять площади этих сечений;

б) «видеть» на изображении призмы и параллелепипеда углы между его ребрами и гранями, линейные углы двугранных углов между его гранями;

в) решать задачи на вычисление: двугранных углов при ребрах призмы и параллелепипеда; площадей боковой, полной поверхностей и объема призмы и параллелепипеда, сопровождая каждый шаг построения и вычисления корректной аргументацией.

### Трехгранные и многогранные углы.

Понятие о многогранном угле. Вершина, грани, ребра, плоские углы при вершине выпуклого многогранного угла. Трехгранный угол. Теорема о плоских углах трехгранного угла (неравенство трехгранного угла). Теорема о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла. Теорема синусов и косинусов трехгранного угла.

Цель:

- ввести понятие выпуклого многогранного угла, его вершины, грани, ребра, плоского угла при вершине;

- доказать теоремы о свойствах трехгранного угла;

- изучить теорему косинусов и синусов для трехгранного угла.

### Пирамида.

Определение пирамиды и ее элементов. Количество вершин, ребер и граней у n-угольной пирамиды. Некоторые частные виды пирамид: пирамида, все боковые ребра которой равны между собой (все боковые ребра пирамиды образуют равные с плоскостью ее основания); пирамида, все двугранные углы которой при ребрах основания равны между собой; пирамида, ровно одна боковая грань которой перпендикулярна плоскости ее основания; пирамида, две соседние боковые грани которой перпендикулярны плоскости ее основания; пирамида, две не соседние боковые грани которой перпендикулярны плоскости ее основания; пирамида, боковое ребро которой образует равные углы с ребрами основания, выходящими из одной вершины. Формулы вычисления площадей боковой и полной поверхностей пирамиды.

Правильная пирамида и ее свойства. Апофема правильной пирамиды. Формулы вычисления площадей боковой и полной поверхностей правильной пирамиды.

Свойства параллельных сечений пирамиды. Усеченная пирамида, формулы вычисления ее боковой и полной поверхностей. Объем пирамиды и формулы его вычисления. Формула вычисления объема усеченной пирамиды.

Тетраэдр. Об объеме тетраэдра. Возможность выбора основания у тетраэдра. Свойства отрезков, соединяющих вершины тетраэдра с центроидами противоположных граней. Правильный тетраэдр. Ортоцентрический тетраэдр. Равногранный тетраэдр (тетраэдр, все грани которого равны). Тетраэдр, все боковые грани которого образуют равные углы с плоскостью его основания. Формула

$V = \frac{1}{6} a \cdot b \cdot \rho(a;b) \cdot \sin \varphi$  вычисления объема тетраэдра, где  $a$  и  $b$  – длины двух скрещивающихся ребер тетраэдра,  $\varphi$  – угол между прямыми, содержащими эти ребра,  $\rho(a;b)$  – расстояние между этими прямыми. Отношение объемов двух тетраэдров, имеющих равные трехгранные углы.

Цель:

- ввести понятие пирамиды, усеченной пирамиды и их элементов;

- вывести формулы вычисления площадей боковой и полной поверхностей, объема пирамиды и усеченной пирамиды;

- изучить некоторые частные виды пирамид; свойства тетраэдра;

- ввести определение правильной пирамиды, изучить ее свойства;

- изучить свойства параллельных сечений пирамиды;

- формировать умения учащихся;



а) верно и наглядно изображать правильные пирамиды, частные виды пирамид; целенаправленно выработать у учащихся привычку начинать изображения правильных и частных видов пирамид с изображения их оснований;

б) строить сечения различных пирамид различными методами и находить площади полученных сечений, аргументированно объясняя каждый «шаг решения»;

в) находить площади боковой и полной поверхностей, объем различных видов пирамид, корректно аргументируя каждый «шаг решения».

#### Правильные многогранники.

Доказательство теоремы Декарта-Эйлера для выпуклых многогранников. Виды, элементы и свойства правильных многогранников. Вычисление площадей поверхностей и объемов правильных многогранников. Решение задач на все виды правильных многогранников.

Цель:

- доказать теорему Декарта-Эйлера для выпуклых многогранников;
- ввести понятие правильного многогранника;
- доказать теорему о существовании пяти типов правильных многогранников;
- изучить свойства правильных многогранников;
- формировать умения учащихся верно и наглядно изображать правильные многогранники, строить их развертки и склеивать модели;
- формировать умения учащихся:

а) строить сечения правильных многогранников различными методами и находить площади, полученных сечений, аргументированно объясняя каждый «шаг решения»;

б) находить площади боковой и полной поверхности, объем различных правильных многогранников, корректно аргументируя каждый «шаг решения».

#### Фигуры вращения.

##### Цилиндр и конус.

Поверхность и тело вращения. Цилиндр. Основание, образующие, ось, высота цилиндра. Цилиндрическая поверхность вращения. Сечения цилиндра плоскостью. Изображение цилиндра. Касательная плоскость к цилиндру. Развертка цилиндра. Вычисление площадей боковой и полной поверхностей цилиндра. Призма, вписанная в цилиндр и описанная около цилиндра. Вычисление объема цилиндра.

Конус вращения. Вершина, основание, образующие, ось, высота, боковая и полная поверхности конуса. Сечения конуса плоскостью. Равносторонний конус. Касательная плоскость к конусу. Изображение конуса. Развертка. Вычисление площадей боковой и полной поверхностей конуса. Свойства параллельных сечений конуса. Вписанные в конус и описанные около конуса пирамиды. Цилиндр, вписанный в конус.

Усеченный конус: основания, образующие, высота, боковая и полная поверхности. Вычисление площадей боковой и полной поверхностей усеченного конуса. Вычисление объемов конуса и усеченного конуса.

Цель:

- ввести определения цилиндра вращения и конуса вращения, их элементов; основания, высоты, оси, образующей, радиуса основания; перпендикулярного сечения; боковой и полной поверхностей;
- вывести формулы боковой и полной поверхностей, объема цилиндра и конуса;
- формировать умения учащихся верно и наглядно изображать призмы, пирамиды, правильные многогранники, вписанные в цилиндр и конус; корректно аргументировать утверждения, возникающие по ходу решения задачи на комбинацию многогранников с цилиндрами и конусами.

##### Сфера и шар.

Шар и сфера. Хорда, диаметр, радиус сферы и шара. Изображение сферы. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Пересечение шара и сферы с плоскостью. Плоскость, касательная к сфере и шару. Теоремы о касательной плоскости.

Шары и сферы, вписанные в цилиндр, конус, многогранник и описанные около них. Шары и сферы, вписанные в двугранный угол и многогранный угол. Шары и сферы, вписанные в правильные многогранники и описанные около них.

Шаровой сегмент, его основание и высота; сегментная поверхность. Шаровой слой, его основания и высота; шаровой пояс. Шаровой сектор и его поверхность. Формулы для вычисления площадей

сферы, сегментной поверхности, шарового пояса, поверхности шарового сектора. Формулы для вычисления объемов шара, шарового сегмента, шарового сектора, шарового слоя.

Цель:

- ввести определение сферы и шара, их радиуса и диаметра;
- вывести: уравнение сферы и неравенство шара; формулы вычисления площади поверхности и объема шара, шаровых пояса, сектора, сегмента;
- формировать умения учащихся:
  - а) верно и наглядно изображать сферу в комбинации с многогранниками, цилиндром и конусом;
  - б) корректно аргументировать утверждения, возникающие по ходу решения задач на комбинацию сферы (шара) с многогранниками, цилиндром, конусом и другими сферами (шарами).

### Требования к уровню подготовки учащихся

Изучение геометрии дает возможность достичь следующих результатов:

*личностные:*

- готовность к саморазвитию и самообразованию, к осознанному построению индивидуальной образовательной траектории;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- умение отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эмоциональному восприятию геометрических объектов, задач, решений, рассуждений;

*метапредметные:*

- умение самостоятельно ставить цели, выбирать пути решения учебных проблем;
- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в удобной форме (в виде таблицы, графика, схемы и др.);
- умение выдвигать гипотезы при решении задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные пути решения задачи;

*предметные:*

- умение работать с математическим текстом;
- владение базовыми понятиями геометрии, овладение символическим языком, освоение основных фактов и методов планиметрии, знакомство с простейшими пространственными телами;
- владение следующими практическими умениями: использовать геометрический язык для описания предметов окружающего мира; выполнять чертежи, делать рисунки, схемы по условию задачи; измерять длины отрезков, величины углов, использовать формулы для вычисления периметров, площадей геометрических фигур; применять знания о геометрических фигурах и их свойствах для решения геометрических и практических задач.

В результате изучения темы «Преобразования пространства» учащиеся должны

*знать / понимать:*

- определения: отображения и преобразования пространства; композиции преобразований; преобразования, обратного данному;
- определения движения пространства и его видов: центральной и осевой симметрии, симметрии относительно плоскости, вращения вокруг оси, параллельного переноса, скользящей симметрии, винтового движения, зеркального поворота, гомотетии и подобия; изучить свойства этих преобразований, их различные композиции;

- любое геометрическое преобразование взаимно-однозначно отображает любую фигуру на ее образ, а пересечение любых двух фигур – на пересечение их образов при этом преобразовании;
- определение неподвижной фигуры при данном преобразовании;
- определение равенства двух преобразований;
- композиция двух преобразований, вообще говоря, не обладает свойством коммутативности
- при движении пространства любая фигура отображается на равную ей фигуру;
- ориентация любого тетраэдра или остается неизменной при данном движении (движении первого рода) или ориентацию любого тетраэдра это движение меняет (движение второго рода);
- определение равенства фигур на основе движений;
- определение фигуры, симметричной относительно точки, прямой, плоскости;
- всякое движение можно разложить в композицию не более четырех зеркальных отражений;
- определение гомотетии и подобия пространства, изучить их свойства;
- при подобном преобразовании пространства; сохраняется величина угла; параллельные (перпендикулярные) прямые и плоскости; инвариантной является форма фигуры;
- подобие можно разложить в композицию движения и гомотетии с некоторым центром и таким же коэффициентом;
- определение подобных фигур на основе преобразования подобия;
- координатное выражение (формулы) геометрических преобразований пространства;

*уметь:*

- строить образы фигур при каждом преобразовании пространства конструктивно и пользуясь координатными формулами этих преобразований;
- видеть и корректно обосновывать существование:
  - а) неподвижной фигуры при каждом преобразовании пространства;
  - б) центра (плоскости, оси) симметрии данной геометрической фигуры;
  - в) движений, при которых данная фигура отображается на себя (самосовмещается);
- применять геометрические преобразования при решении стереометрических задач на доказательство, построение и вычисление, аргументированно обосновывая «каждый шаг» решения.

В результате изучения темы «Многогранники»

«*Определение многогранника и его элементов*» учащиеся должны

*знать / понимать:*

- определения: выпуклой и связной геометрической фигуры; внутренней и граничной точек геометрической фигуры, ее внутренности и границы; связной и ограниченной геометрической фигуры; геометрического тела и его поверхности; многогранника, выпуклого многогранника и его элементов – вершины, ребра, грани, диагонали, двугранных и трехгранных углов;
- для числа  $V$  вершин, числа  $P$  ребер и числа  $\Gamma$  граней любого выпуклого многогранника выполняется равенство  $V - P + \Gamma = 2$  (теорема Декарта-Эйлера для выпуклых многогранников);

*уметь:*

- в параллельной проекции строить:
  - а) изображение куба, прямого и наклонного параллелепипедов, правильной пирамиды (правильного тетраэдра);
  - б) изображения прямых и плоскостей, параллельных и перпендикулярных ребрам и граням данного многогранника;
  - в) сечения многогранников;
  - г) на изображении многогранника выделить его невидимые элементы штриховыми линиями;
  - д) определять («видеть») и вычислять углы между его ребрами и гранями, линейные углы двугранных углов между его гранями;
- строить развертки многогранников;
- пользоваться теоремой Декарта-Эйлера для определения одного из чисел  $V$ ,  $P$  и  $\Gamma$ , если в данном многограннике известны два из них.

«*Призма и параллелепипед*»

*знать / понимать:*

- определения:

- а) призмы и ее элементов; прямой, наклонной, правильной призмы и их свойства;
- б) перпендикулярного сечения призматической поверхности (призматического тела);
- в) параллелепипеда (наклонного, прямого, прямоугольного), куба;

- различие между призмой и призматическим телом;

- свойства диагоналей параллелепипеда;

- если прямой параллелепипед не прямоугольный, то его сечением плоскостью, проходящей через противоположные стороны оснований, является параллелограмм, но не прямоугольник;

- формулы вычисления площадей боковой и полной поверхностей, объема призмы;

- любое сечение призмы плоскостью, параллельной ее основанию, делит данную призму на две призмы так, что отношение боковых поверхностей и отношение объемов этих призм равно отношению длин их боковых ребер;

- любое сечение призмы плоскостью, параллельной ее ребру, делит данную призму на две призмы так, что отношение объемов этих призм равно отношению площадей их оснований;

- объем параллелепипеда можно находить тремя способами, принимая за основание этого параллелепипеда любую его грань, а за его высоту – расстояние между этой гранью и гранью, ей параллельной;

- любая плоскость, проходящая через середину диагонали параллелепипеда, делит этот параллелепипед на два равновеликих многогранника;

*уметь:*

- строить «просторные» и «красивые» изображения прямого и наклонного параллелепипеда с последующими дополнительными построениями на этих изображениях;

- на изображении призмы и параллелепипеда:

а) выделять их невидимые элементы штриховыми линиями;

б) «видеть» углы между его ребрами и гранями, линейные углы двугранных углов между его гранями и уметь их вычислять, используя условие задачи;

- строить различными методами сечения призмы и параллелепипеда, вычислять площади этих сечений;

- решать задачи на вычисление площади боковой и полной поверхности, объема призмы и параллелепипеда, аргументированно обосновывая «каждый шаг» построения и вычисления.

### *«Трехгранные и многогранные углы»*

*знать / понимать:*

- неравенство трехгранного угла: в трехгранном угле величина каждого плоского угла меньше суммы величин двух других его плоских углов;

- сумма величин всех плоских углов выпуклого многогранного угла меньше  $360^\circ$  ;

- теорему синусов и теорему косинусов для трехгранного угла;

- сечением многогранного выпуклого угла плоскостью, проходящей через его внутреннюю точку и пересекающей все его ребра, является выпуклый многоугольник;

- множество всех точек пространства, лежащих внутри трехгранного угла и равноудаленных от его граней, есть луч прямой пересечения биссекторных плоскостей двугранных углов этого трехгранного угла;

*уметь:*

- находить расстояние от вершины угла до точки, расположенной внутри угла и равноудаленной на данное расстояние от его: а) граней; б) ребер, аргументированно обосновывая «каждый шаг» построения и вычисления;

- находить величину угла:

- а) который образует с плоскостью грани трехгранного угла луч с началом в его вершине, лежащий внутри этого угла и составляющий со всеми его гранями равные углы;

- б) который образует с ребром многогранного угла луч с началом в вершине угла, лежащей внутри этого угла и составляющий со всеми его ребрами равные углы.

## «Пирамида»

знать / понимать:

- в школе изучаются только выпуклые многогранники, поэтому основаниями и сечениями изучаемых пирамид являются выпуклые многоугольники;
- определение пирамиды, усеченной пирамиды, правильной пирамиды и их элементов;
- формулы вычисления площадей боковой и полной поверхностей, объема пирамиды и усеченной пирамиды;
- свойства параллельных сечений пирамиды;
- свойства тетраэдра;
- двугранным углом при ребре пирамиды является содержащий эту пирамиду двугранный угол, образованный плоскостями тех граней, в которых расположено данное ребро;
- любая грань тетраэдра может быть принята за основание тетраэдра;
- любой выпуклый многогранник, в том числе, и любую пирамиду, можно разбить на некоторое число тетраэдров;
- тетраэдр, все высоты которого пересекаются в одной точке, называется ортоцентрическим, а тетраэдр, все грани которого – равные треугольники, называется равногранным; в равногранном тетраэдре сумма плоских углов при любой его вершине равна  $180^\circ$ ; правильный тетраэдр является ортоцентрическим и равногранным;
- если боковое ребро пирамиды образует равные углы с пересекающимися с ним основаниями, то ортогональная проекция вершины такой пирамиды на ее основание принадлежит биссектрисе угла, образованного этими ребрами основания;
- если два боковых ребра пирамиды равны между собой, то вершина такой пирамиды проектируется на серединный перпендикуляр отрезка, соединяющего основания равных боковых ребер;
- свойства правильной пирамиды: все боковые ребра равны, а все грани – равные равнобедренные треугольники; все боковые ребра образуют равные углы с плоскостью основания, а все боковые грани – равные двугранные углы;
- признаки правильной пирамиды:
  - а) все ее боковые ребра равны;
  - б) все ее боковые ребра образуют с плоскостью основания равные углы;
  - в) все ее боковые грани – равные треугольники;
- если все двугранные углы при ребрах основания пирамиды равны  $\varphi$ , то  $S_{\text{бок}} = S_{\text{осн}} / \cos \varphi$
- объем тетраэдра  $PABC$  находится по формуле:  
$$V_{PABC} = \frac{1}{6} h \cdot AC \cdot BP \cdot \sin \varphi$$
, где  $h$  и  $\varphi$  - соответственно расстояние и величина угла между ребрами  $AC$ ,  $BP$ ;
- объемы тетраэдров:
  - а) с равными основаниями относятся как длины их высот, опущенных на эти основания;
  - б) с равными высотами относятся как площади их оснований;
  - в) имеющих равные трехгранные углы, относятся как произведения длин ребер, образующих эти углы;
- если:
  - а) все боковые ребра пирамиды равны между собой, то ортогональной проекцией вершины пирамиды является центр окружности, описанной около ее основания; в частности, если основанием такой пирамиды является прямоугольный треугольник, то ортогональной проекцией вершины этой пирамиды на ее основание служит середина гипотенузы треугольника – основания;
  - б) все двугранные углы пирамиды при ребрах ее основания равны между собой, то ортогональной проекцией вершины такой пирамиды на ее основание является центр окружности, вписанной в это основание;
  - в) ровно одна боковая грань пирамиды перпендикулярна плоскости ее основания, то ортогональной проекцией вершины такой пирамиды на ее основание является точка прямой, проходящей через сторону этой боковой грани;
  - г) две соседние боковые грани пирамиды перпендикулярны плоскости ее основания, то высотой такой пирамиды является общее боковое ребро данных боковых граней;

д) две не соседние боковые грани пирамиды перпендикулярны плоскости ее основания, то основанием высоты такой пирамиды является точка пересечения прямых, содержащих стороны основания пирамиды, лежащие в этих перпендикулярных гранях;

*уметь:*

- верно и наглядно изображать:

- а) правильные пирамиды;
  - б) пирамиду, все боковые ребра которой образуют равные углы с плоскостью ее основания (все боковые ребра пирамиды равны между собой);
  - в) пирамиду, все двугранные углы которой при ребрах основания равны между собой;
  - г) две соседние боковые грани пирамиды перпендикулярны плоскости ее основания, то высотой такой пирамиды является общее боковое ребро данных боковых граней;
  - д) пирамиду, две соседние (две не соседние) боковые грани которой перпендикулярны основанию; - строить сечения различных видов пирамид различными методами и находить площади полученных сечений, аргументированно объясняя каждый «шаг решения»;
- находить площади боковой и полной поверхностей, объем различных видов пирамид ( в том числе, усеченных), корректно аргументируя каждый «шаг решения».

«Правильные многогранники»

*знать / понимать:*

- доказывать теорему Декарта-Эйлера для выпуклых многогранников;
- определение правильного многогранника;
- доказательство теоремы о существовании пяти типов правильных многогранников;
- свойства правильных многогранников;

*уметь:*

- верно и наглядно изображать правильные многогранники, строить их развертки и склеивать модели;
- строить сечения правильных многогранников различными методами и находить площади полученных сечений, аргументировано объясняя каждый «шаг решения»;
- находить площади боковой и полной поверхностей, объем различных правильных многогранников, корректно аргументируя каждый «шаг решения».

В результате изучения темы «Фигуры вращения»

«Цилиндр и конус» учащиеся должны

*знать / понимать:*

- определение цилиндра и конуса вращения, их элементов: основания, высоты, оси, образующей, радиуса основания; перпендикулярного сечения; боковой и полной поверхностей;
- любое перпендикулярное сечение цилиндра (конуса) есть круг, а перпендикулярное сечение боковой поверхности цилиндра – окружность; центры этих окружностей и кругов – точки пересечения секущих плоскостей и оси цилиндра (конуса);
- осевым сечением цилиндра вращения является прямоугольник, стороны которого равны диаметру основания и образующей цилиндра; осевым сечением конуса – равнобедренный треугольник, основанием которого служит диаметр основания конуса;
- формулы вычисления площади боковой и полной поверхностей, объема цилиндра и конуса;
- любая плоскость, проведенная через середину оси цилиндра, разбивает этот цилиндр на два равновеликих тела, объем каждого из которых может быть вычислен по формуле:  $V = \frac{1}{2} \pi R^2 (a + b)$ ; где  $a$  и  $b$  - длины отрезков, на которые образующая цилиндра делится секущей плоскостью;
- при решении задачи, в которой дан правильный многогранник, вписанный в конус, достаточно изобразить сечение этих фигур плоскостью, проходящей через ось конуса и диагональ основания многогранника, тогда решение данной стереометрической задачи сводится к решению задачи планиметрической;

*уметь:*

- выводить формулы вычисления площади боковой и полной поверхностей, объема цилиндра и конуса;
  - строить изображения: цилиндра и конуса; правильных призм и пирамид, вписанных в цилиндр и конус;
  - корректно аргументировать утверждения, возникающие по ходу решения задачи на комбинацию многогранников с цилиндрами и конусами.
- «Сфера и шар»

*знать / понимать:*

- если сечение сферы диаметральной плоскостью изображено в виде эллипса, то концы диаметра сферы, перпендикулярного этой плоскости, находятся не на окружности (абрисе), «изображающей» сферу, а внутри круга этой окружности;
- плоскость, касательная к сфере, перпендикулярна радиусу, проведенному в точку их касания;
- если прямая  $a$  касается сферы в точке  $M$ , то эта прямая касается в точке  $M$  той окружности большого круга, которая является сечением сферы и диаметральной плоскости, проходящей через прямую  $a$ ;
- если расстояние  $d$  от шара (сферы) до данной плоскости меньше радиуса  $R$  шара (сферы), то пересечением шара (сферы) с плоскостью является круг (окружность). Центром этого круга (этой окружности) является основание перпендикуляра, проведенного из центра шара (сферы) на данную плоскость, или сам центр шара (сферы), если плоскость проходит через этот центр. Радиус  $r$  сечения равен  $r = \sqrt{R^2 - d^2}$ ;
- если расстояние от центра шара (сферы) до данной плоскости равно радиусу шара (сферы), то плоскость касается шара (сферы);
- диаметр шара (сферы), делящий его хорду пополам, перпендикулярен этой хорде;
- отрезки всех касательных прямых, проведенных к шару из одной расположенной вне шара точки, равны между собой;
- произведение длин отрезков хорд шара, проходящих через одну и ту же внутреннюю точку шара, есть величина постоянная (равная  $R^2 - a^2$ , где  $R$  – радиус шара,  $a$  – расстояние от центра шара до данной точки);
- если из одной и той же точки вне шара проведены к нему секущая и касательная, то произведение длины отрезка всей секущей на длину ее внешней части равно квадрату длины отрезка касательной (и равно  $a^2 - R^2$ , где  $R$  – радиус шара,  $a$  – расстояние от центра шара до данной точки);
- определение сферы, вписанной в двугранный и многогранный угол;
- множество всех точек двугранного угла, равноудаленных от его граней, есть «биссекторная» полуплоскость этого угла; в ней лежат центры всех сфер, вписанных в этот угол; множество всех точек пространства, лежащих внутри трехгранного угла и равноудаленных от его граней, есть луч прямой пересечения биссекторных полуплоскостей двугранных углов этого трехгранного угла. На этом луче лежат центры всех сфер, вписанных в трехгранный угол;
- если сфера радиуса  $r$  вписана в трехгранный угол, все плоские углы которого прямые, то для расстояния  $m$  от центра сферы до ребра трехгранного угла справедливо:  $m = r\sqrt{2}$ , а для расстояния  $d$  от центра этой сферы до вершины трехгранного угла выполняется:  $d = r\sqrt{3}$ ;
- определения сферы и шара, вписанных в многогранник и описанных около него;
- чтобы около многогранника можно было описать сферу (шар), необходимо, чтобы около любой его грани можно было описать окружность (шар), при этом центр описанной сферы (описанного шара) проектируется в центр описанной около любой грани окружности (описанного круга); перпендикуляр, опущенный из центра описанной около многогранника сферы (описанного шара) на ребро многогранника, делит это ребро, как хорду сферы (шара), пополам;
- нельзя описать сферу около любой наклонной призмы;
- радиус сферы, вписанной в призму, равен радиусу окружности, вписанной в основание призмы;
- все высоты правильного тетраэдра проходят через центр описанной около него (вписанной в него) сферы;
- в цилиндр можно вписать сферу тогда и только тогда, когда он равносторонний;

- при решении задачи на комбинацию сферы и конуса (цилиндра) использовать сечения комбинации сферы и конуса (цилиндра) диаметральной плоскостью сферы, содержащей ось конуса (цилиндра);

- при решении задачи, в которой даны две, три и более попарно касающиеся сферы, удобно «привлекать на помощь» треугольник или тетраэдр с вершинами в центрах данных сфер;

*уметь:*

- выводить формулы вычисления поверхности и объема шара, шаровых пояса, сектора, сегмента;
- векторно-координатным методом решать задачи на комбинации сферы с многогранниками;
- верно и наглядно изображать сферу в комбинации с многогранниками, цилиндром, конусом, другими сферами;
- корректно аргументировать утверждения, возникающие по ходу решения задач на комбинацию.

### Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Формы контроля
1	Преобразования пространства	12	Контрольная работа № 1
2	Многогранники	38	Контрольная работа №2 Контрольная работа №3 Зачет № 1 Зачет № 2 Зачет №3 Тест №1 Тест №2
3	Фигуры вращения	32	Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 5 Контрольная работа № 6 Тест № 3
4	Повторение и изучение тем «Дополнения»	14	Контрольная работа № 7 Тест № 4 Тест № 5
Итого 96 часов			Контрольные работы - 7 Тесты - 5 Зачеты - 3



## Календарно-тематическое планирование

Всего: 96 часов, 3 часа в неделю.

№ урока по плану	№ урока по факту	Дата по плану		Содержание материала	Виды деятельности	Примечание
<b>Преобразования пространства (12 часов)</b>						
1/1	1			Отображения пространства. Определение преобразования пространства. Тожественное преобразование		
2	2			Центральная симметрия пространства. Определение, запись в координатах. Обратное преобразование. Композиция преобразований		
3	3			Движения пространства: определение, композиция, свойства.		
4	4			Симметрия относительно плоскости: определение, запись в координатах, свойства		
5	5			Параллельный перенос: определение, запись в координатах, свойства. Скользкая симметрия		
6	6			Поворот вокруг оси. Осевая симметрия. Зеркальный поворот. Винтовое движение		
7	7			Взаимосвязь различных движений пространства		
8	8			Гомотетия пространства: определение, запись в координатах, свойства		
9	9			Подобие пространства. Подобие фигур в пространстве		
10	10			Повторение материала о преобразованиях пространства с использованием координатного метода		
11	11			<b>Контрольная работа №1</b> «Преобразования пространства»		
12	12					
<b>Многогранники (38 часов)</b>						
13	1			Геометрическое тело, его внутренность и поверхность		
14	2			Многогранник и его элементы. Развертка. Свойства выпуклых многогранников		
15	3			Понятие объема тела. Свойства объемов тел		
16	4			Объем прямоугольного параллелепипеда		
17	5			Определение призмы и ее элементов. Виды призм. Сечения призмы плоскостями		
18	6			Боковая и полная поверхности призмы; формулы вычисления их площадей.		

19	7			Объем призмы. Формулы вычисления объемов прямой и наклонной призм		
20	8			Определение параллелепипеда; его виды и свойства		
21	9			Боковая и полная поверхности параллелепипеда; формулы вычисления их площадей		
22	10			Объем параллелепипеда		
23	11			Построение сечений параллелепипеда различными методами и вычисление площадей этих сечений		
24	12			<b>Контрольная работа №2</b> «Призма»		
25	13					
26	14			Понятие о многогранном угле, его элементы		
27	15			Трехгранный угол. Неравенство трехгранного угла		
28	16			Теорема о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла.		
29	17			Теорема синусов и теорема косинусов для трехгранного угла		
30	18			<b>Зачет №1</b> «Многогранные углы»		
31	19			Определение пирамиды и ее элементов		
32	20			Виды пирамид		
33	21			Правильная пирамида и ее свойства		
34	22			Формулы вычисления площадей боковой и полной поверхностей пирамиды		
35	23			Формулы вычисления площадей боковой и полной поверхностей пирамиды.		
36	24			Свойства параллельных сечений пирамиды. Усеченная пирамида, ее боковая и полная поверхности		
37	25			Объем пирамиды и формулы его вычисления		
38	26			Вычисление объема усеченной пирамиды		
39	27			Тетраэдр. Об объеме тетраэдра		
40	28			<b>Зачет №2</b> «Пирамиды»		
41	29			Решение задач о пирамидах на доказательство, построение и вычисление		
42	30			Решение задач о пирамидах на доказательство, построение и вычисление		
43	31			Решение задач о пирамидах на доказательство, построение и вычисление		
44	32			<b>Контрольная работа №3</b> «Пирамида»		
45	33					
46	34			Правильные многогранники, их виды, элементы и свойства		
47	35			Вычисление поверхностей и объемов		

				правильных многогранников		
48	36			Решение задач на все виды правильных многогранников		
49	37			Решение задач на все виды правильных многогранников		
50	38			<i>Зачет №3</i> «Правильные многогранники»		
<b>Фигуры вращения (32 часа)</b>						
51	1			Фигуры вращения; поверхность и тело вращения		
52	2			Определение цилиндра, его элементы и свойства		
53	3			Развертка цилиндра; вычисление площадей боковой и полной поверхностей цилиндра		
54	4			Призмы, вписанные в цилиндр и описанные около цилиндра		
55	5			Вычисление объема цилиндра		
56	6			<i>Контрольная работа №4</i> «Цилиндр»		
57	7			Определение конуса и его элементов, сечения конуса		
58	8			Касательная плоскость к конусу. Изображение конуса		
59	9			Развертка конуса. Вычисление площадей боковой и полной поверхностей конуса		
60	10			Свойства параллельных сечений конуса		
61	11			Вписанные в конус и описанные около конуса пирамиды		
62	12			Цилиндр, вписанный в конус		
63	13			Усеченный конус и его элементы. Боковая и полная поверхности конуса, их площади.		
64	14			Вычисление объемов конуса и усеченного конуса		
65	15			Комбинации цилиндра и конуса с вписанными и описанными многогранниками при решении задач на доказательство, построение, вычисление		
66	16			Комбинации цилиндра и конуса с вписанными и описанными многогранниками при решении задач на доказательство, построение, вычисление		
67	17			<i>Контрольная работа №5</i> «Конус»		
68	18			Определение шара, сферы и их элементов		
69	19			Изображение сферы; уравнение сферы		
70	20			Пересечение шара и сферы с плоскостью		
71	21			Пересечение шара и сферы с плоскостью		
72	22			Плоскость, касательная к сфере и шару		
73	23			Плоскость, касательная к сфере и шару		
74	24			Вписанные и описанные шары и сферы		
75	25			Решение задач на комбинации шара и сферы с многогранниками и телами вращения		

76	26			Решение задач на комбинации шара и сферы с многогранниками и телами вращения		
77	27			Решение задач на комбинации шара и сферы с многогранниками и телами вращения		
78	28			Шаровой сегмент, шаровой пояс, шаровой сектор: определения и элементы		
79	29			Площади поверхностей шара и его частей		
80	30			Объем шара и его частей		
81	31			<b>Контрольная работа №6</b> «Сфера и шар»		
82	32					
<b>Повторение и изучение тем «Дополнения» (19 часов)</b>						
83	1			Практикум по решению планиметрических задач		
84	2			Практикум по решению планиметрических задач		
85	3			Практикум по решению планиметрических задач		
86	4			<b>Тест</b> «Решение планиметрических задач»		
87	5			Об аналитической геометрии		
88	6			О проективной геометрии		
89	7			О неевклидовой геометрии Лобачевского		
90	8			<b>Итоговая контрольная работа №7</b>		
91	9			Нахождение расстояний в пространстве		
92	10			Нахождение расстояний в пространстве		
93	11			Нахождение углов между прямыми, прямыми и плоскостями, плоскостями		
94	12			Нахождение углов между прямыми, прямыми и плоскостями, плоскостями		
95	13			<b>Тест</b> «Решение стереометрических задач»		
96	14			Многогранники.		
97	15			Многогранники.		
98	16			Тела вращения.		
99	17			Тела вращения.		
100	18			Комбинация многогранников и тел вращения.		
101	19			Комбинация многогранников и тел вращения.		

### Учебно-методическое обеспечение

1. Звавич Л.И., Рязановский А.Р. Контрольные и проверочные работы по геометрии. 10 – 11 кл. – М.; Дрофа, 2001.

2. Ковалева Г.И., Мазурова Н.И. Геометрия. 10-11 классы: тесты для текущего и обобщающего контроля. – Волгоград; Учитель, 2011.

3. Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. Геометрия. 11 кл.: учебник для классов с углубленным и профильным изучением математики общеобразовательных учреждений. – М.; Дрофа, 2010.

4. Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. Геометрия. 11 кл.: задачник для общеобразовательных учреждений с углубленным и профильным изучением математики. - М.; Дрофа, 2010.

5. Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. Контрольные работы по геометрии. 10 – 11 классы: методическое пособие. – М.; Дрофа, 2007.

6. Потоскуев Е.В., Звавич Л.И., Шляпочник Л.Я. Геометрия. 11 кл.: методическое пособие к учебнику Е.В.Потоскуева, Л.И.Звавича «Геометрия. 11 класс». – М.; Дрофа, 2010.