

## Модульный курс «Построение сечений многогранников»

**М1 – Модуль теоретического материала.** Изложение теоретического материала начинается с постановки интегрирующей дидактической цели, приводятся основные понятия. Основой данного модуля являются лекция с элементами практических заданий, в ходе выполнения которых предлагается ученику ознакомиться с различными подходами построения сечений многогранников. В ходе построений, ученики применяют на практике основные теоремы и аксиомы стереометрии, что способствует повторению и закреплению пройденного материала. Особое внимание уделяется изучению алгоритмов решения задач и систематизации основных типов задач. Применение алгоритмов позволяет обучающимся самим решать стандартные задачи на последующих этапах.

На любом из этапов данного модуля возможно использование электронного учебника «Сечения многогранников».

Таблица 2 – Модуль теоретического материала (М1)

№ п/п	Учебный материал с указанием заданий	Руководство учебной деятельностью
1	2	3
<b>У30</b>	<p><b>Интегрирующая дидактическая цель (ИДС):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь оперировать понятиями по теме;</li> <li>– знать классификацию методов построения сечений;</li> <li>– показывать на практике навыки построения сечений.</li> </ul>	
<b>У31</b>	<p><b>Изучить основные понятия.</b></p> <p>Подготовьтесь усвоить материал, который будет объяснять преподаватель во время лекции, сконцентрируйте внимание на ключевых терминах и понятиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Многогранник –</li> <li>– Прямоугольный параллелепипед –</li> <li>– Пирамида –</li> <li>– Куб –</li> <li>– Тетраэдр–</li> <li>– Сечение –</li> <li>– Секущая плоскость –</li> </ul> <p>СК (самоконтроль)</p> <p>Ответьте на следующие вопросы, чтобы понять, насколько полно, вы усвоили понятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называют секущей плоскостью?</li> <li>2. Что называют сечением многогранников?</li> <li>3. Какие фигуры образуются при сечении</li> </ol>	<p>Выписать эти термины и их понятия в конспект.</p> <p>За каждое определение 1 б</p> <p style="text-align: center;">Работайте самостоятельно</p> <p>1 балл за каждый правильный ответ</p> <p style="text-align: center;">Ответ сверьте с эталоном</p>

	куба плоскостью? 4. Какие фигуры образуются при сечении призмы плоскостью?	
<b>У32</b>	<b>Усвоить различные подходы к построению сечений многогранников.</b> Построить сечение многогранников плоскостью. 1. Построить сечение куба $ABCA_1B_1C_1D_1$ плоскостью, проходящей через точки $K, P, T$ – середины ребер $AB, BB_1, BC$ ; 2. Постройте сечение прямоугольного параллелепипеда $ABCA_1B_1C_1D_1$ плоскостью, проходящей через: 1) точки $A, B_1, D_1$ 2) точки $A, C$ , и середину ребра $DD_1$ ; 3. Точка $M$ – середина ребра $CD$ тетраэдра $ABCD$ . Постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящую через прямую $AB$ и $M$ .	Ответ сверьте с эталоном  1 балл за каждый правильный ответ
<b>У33</b>	<b>Усвоить теоретический материал.</b> Рассмотреть основные методы построения сечений многогранников.	
<b>У34</b>	<b>Практическая часть.</b> 1. $ABCA_1B_1C_1D_1$ – куб. Точка $B_1$ середина отрезка $BB_2$ . Постройте сечение куба плоскостью, проходящей через точки $A, B_2$ и $C$ . 2. Через сторону нижнего основания и противоположающую ей сторону верхнего основания правильной шестиугольной призмы проведена плоскость. Найдите площадь сечения, если длина каждого ребра равна $a$ .	Решить задачи
<b>У35</b>	<b>Подведение итогов работы с модулем</b> 1. Чему вы научились на уроке? 2. Какие трудности испытали? 3. Достигли ли вы поставленных целей?	Провести самоанализ

**М2 – Модуль закрепления и расширения знаний теории.** В модуле происходит углубление и расширение теоретического материала, решение нестандартных задач.

Постановка цели к каждому блоку позволяет ученикам правильно проанализировать итог работы с модулем и провести самоанализ. При работе с данным модулем разрешается использование дополнительных источников информации (математической литературы).

На одном из этапов учащимся предлагается проанализировать сечения, предложенные в электронном учебнике, и ответить на ряд вопросов. В

процессе обсуждения ученики получают новую информацию и расширяют свои знания теоретического материала.

Следующий блок предполагает выявление алгоритмов решения задач, в которых нет числовых значений. Решив задачу, и сверив ее с эталоном решения, ученик должен пошагово расписать алгоритм решения задачи.

Таблица 3 – Модуль закрепления и расширения знаний теории (М2)

№ п/п	Учебный материал с указанием заданий	Руководство учебной деятельностью
1	2	3
У30	<p><b>Интегрирующая дидактическая цель (ИДС):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь строить различные сечения фигур плоскостями;</li> <li>– знать соответствие плоскости сечения его соответствующей пространственной фигуре.</li> </ul>	
У31	<p><b>Посредством выполнения самостоятельной работы, определить уровень знаний, которые нужно иметь при решении задач на сечения.</b></p> <p>Построить сечения.</p> <p><math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math> – произвольная четырехугольная призма. Постройте ее сечение плоскостью, проходящей через:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вершину <math>A_1</math> и середины ребер <math>BB_1</math> и <math>DD_1</math>;</li> <li>– вершину <math>A_1</math> и ребро <math>BC</math>;</li> <li>– вершины <math>A, B_1, D_1</math>;</li> <li>– ребро <math>AA_1</math> и середину ребра <math>BC</math>.</li> </ul>	1 балл за каждый правильный ответ
У32	<p><b>Проанализировать, какие теоретические аспекты лежат в основе решения задач на построение сечений плоскостью.</b></p> <p>Проанализировать построение сечений плоскостями, приведенные в электронном учебнике.</p> <p>Ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какая плоскость называется секущей?</li> <li>2. Как называется отрезок, по которому секущая плоскость пересекает любую грань многогранника?</li> <li>3. Какой многоугольник может быть в сечении тетраэдра?</li> <li>4. Сколько точек нужно иметь для построения прямой, причем только одной?</li> </ol>	1 балл за каждый правильный ответ
У33	<p><b>Научиться находить значения заданных величин при решении задач.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Площадь основания прямого параллелепипеда</li> </ol>	2 балла за каждую правильно

	<p>равна <math>10 \text{ дм}^2</math>. Секущая плоскость проходит через сторону основания, пересекает два боковых ребра и образует с плоскостью основания угол <math>45</math> градусов. Найдите площадь сечения.</p> <p>2. <math>ABCA_1B_1C_1</math> треугольная призма, все боковые грани которой – квадраты. Что представляет собой сечение призмы плоскостью, проходящей через ребро <math>AB</math> под углом к плоскости основания если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– угол <math>45</math> градусов;</li> <li>– угол <math>60</math> градусов.</li> </ul>	решенную задачу
<b>У34</b>	<p><b>Выявить алгоритм решения задач без числовых значений.</b></p> <p>1. В правильной четырехугольной пирамиде через середины смежных сторон основания проведена плоскость, перпендикулярная основанию. Найдите площадь сечения, если сторона основания пирамиды равна <math>a</math>, а ее боковое ребро равно <math>b</math>.</p> <p>2. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна <math>h</math> и составляет с боковым ребром угол <math>\alpha</math>. Через диагональ основания пирамиды проведена плоскость под углом <math>\beta</math> к основанию, найдите площадь сечения.</p>	4 балла за каждую правильно решенную задачу
<b>У35</b>	<p><b>Определите итоговый балл по работе с модулем. Сделайте самоанализ.</b></p>	

**М3 – Модуль практического применения.** На данном этапе осуществляется связь с другими предметами. Ученикам предлагается привести примеры использования сечений в биологии, архитектуре, технике, строительстве, анатомии, географии. Приводятся примеры из жизни и собственного опыта. Огромную роль в этом модуле играет блок, который предполагает восприятие, осмысление и обобщение отдельных фактов. В результате решения 4 комбинированных задач у обучающихся формируются основные понятия, категории и системы, ведущие к овладению все более сложной системой знаний по данной теме.

Таблица 4 – Модуль практического применения (М3)

№ п/п	Учебный материал с указанием заданий	Руководство учебной деятельностью
1	2	3
<b>У30</b>	<p><b>Интегрирующая дидактическая цель (ИДС):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь находить связь с другими науками;</li> <li>– находить пути и способы решения задач;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать структуру задачи метод ее решения;</li> <li>– уметь анализировать как условие, так и результат.</li> </ul>	
<b>УЗ1</b>	<p><b><i>Изучить применение сечений многогранников в других сферах жизни.</i></b>  Приведите примеры использования сечений в биологии; архитектуре; технике; строительстве; анатомии; географии.</p>	1 балл за каждый правильный ответ
<b>УЗ2</b>	<p><b><i>Научиться решать комбинированные задачи.</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В правильной четырехугольной призме площадь основания равна <math>144 \text{ см}^2</math>, а высота 10 см. найдите площадь диагонального сечения призмы.</li> <li>2. Площадь поверхности правильной четырехугольной призмы <math>40 \text{ см}^2</math>, а ее боковой поверхности <math>32 \text{ см}^2</math>. найдите высоту призмы.</li> <li>3. Три грани призмы – квадраты со стороной 2 см, а две остальные – треугольники. Нарисуйте эту призму и ее развертку.</li> <li>4. Диагональ боковой грани правильной треугольной призмы равна <math>l</math> и наклонена к плоскости основания под углом <math>\alpha</math>. Найдите площадь боковой поверхности призмы.</li> </ol>	4 балла за каждую правильно решенную задачу
<b>УЗ3</b>	<p><b><i>Определите итоговый балл по работе с модулем. Сделайте самоанализ.</i></b></p>	

**М4 – Модуль-консультация.** Наиболее благоприятны условия в этом модуле проведение нестандартных уроков, таких как урок с применением информационно компьютерных технологий. Данный модуль предполагает при решении задач использовать электронный учебник «Сечения многогранников». Основная задача – это ликвидация пробелов в знаниях обучающихся.

Таблица 5 – Модуль – консультация (М4)

№ п/п	Учебный материал с указанием заданий	Руководство учебной деятельностью
1	2	3
<b>УЗ0</b>	<p><b><i>Интегрирующая дидактическая цель (ИДС):</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ликвидировать пробелы в знаниях;</li> <li>– уметь выявлять альтернативные способы решения задач.</li> </ul>	

УЗ1	<p><b>Научиться решать задачи методом от простого к сложному.</b></p> <p>1. Построить сечение призмы <math>ABCA_1B_1C_1</math>, проходящее через точку <math>P</math> и прямую <math>a</math>, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– точка <math>P</math> лежит на ребре <math>AA_1</math> и прямая, <math>a</math> в плоскости грани <math>ABC</math>.</li> <li>– точка <math>P</math> лежит на ребре <math>C_1A_1</math> и прямая, <math>a</math> в плоскости <math>ABC</math>.</li> </ul> <p>2. Дана точка <math>P</math> на ребре <math>CD</math> тетраэдра <math>ABCD</math> и прямая, <math>a</math> в плоскости его грани <math>ABCD</math>. Построить сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через точку <math>P</math> и прямую <math>a</math>.</p>	<p>4 балла за каждую правильно решенную задачу без консультации учителя, 3 балла, за правильно решенную задачу с консультацией</p>
УЗ2	<p><b>Выявить ход мышления при решении задач.</b></p> <p>1. На первом чертеже след проходит через основание тетраэдра точки 1 и 2. Сколько точек сечения на чертеже? Есть ли точки, лежащие в одной плоскости?</p> <p>2. Какие ребра основания нужно продолжить для получения точки пересечения <math>a</math>. Лежат ли точки пересечения ребра основания со следом и точки <math>P</math> в одной плоскости?</p> <p>3. Ребро <math>AB</math> лежит в плоскости точки <math>P</math>?</p> <p>4. Ребро <math>AC</math> лежит в одной плоскости с точкой <math>P</math>?</p> <p>5. Можем ли мы найти ребра <math>BC</math> со следом?</p> <p>6. Будет ли эта точка лежать в одной плоскости с какой-либо точкой сечения?</p>	<p>2 балла за каждую правильно решенную задачу, отвечая на вопросы 3-6</p>
УЗ3	<p><b>Определите итоговый балл по работе с модулем. Сделайте самоанализ.</b></p>	

**М5 – Модуль предварительного контроля.** На данном этапе проводится самостоятельная работа, текущий контроль. Ранняя диагностика пробелов в знаниях учащихся с целью предупреждений отставаний и неуспеваемости отдельных обучающихся.

В ходе ответов на вопросы первого блока происходит выявление пробелов в усвоении теоретического материала. Целью второго блока является выявление проблем в применении теоретического материала на практике. Чертежи к задачам приводятся в приложении к модулю (возможно использовать электронный учебник) и служат подсказкой для более слабых учеников.

Таблица 6 – Модуль предварительного контроля (М5)

№ п/п	Учебный материал с указанием заданий	Руководство учебной деятельностью
1	2	3
УЗ0	<b>Интегрирующая дидактическая цель (ИДС):</b>	

	– выявить проблемы в усвоении теоретического материала, применения его на практике.	
<b>У31</b>	<p><b>Выявить проблемы в усвоении теоретического материала.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назвать многогранники, свойства которых мы изучили?</li> <li>2. Какую фигуру называют тетраэдром?</li> <li>3. Какую фигуру называют параллелепипедом?</li> <li>4. Какие аксиомы и теоремы используются при построении сечений?</li> <li>5. Какие многоугольники могут быть сечением тетраэдра?</li> <li>6. Какие многоугольники могут быть сечением параллелепипеда?</li> <li>7. Назвать алгоритм построения сечения.</li> </ol>	1 балл за каждый правильный ответ
<b>У32</b>	<p><b>Выявить проблемы в применении теоретического материала на практике.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Устно.</u> Объяснить построение сечения тетраэдра и параллелепипеда по трем точкам.</li> <li>2. Основание призмы – трапеция, параллельные стороны которой 8,8 дм и 5,6 дм, а непараллельные – 3,4 дм. Одно из диагональных сечений призмы перпендикулярно основанию и является ромбом с углом <math>45^\circ</math>. Найдите высоту призмы.</li> <li>3. Докажите, что площадь боковой поверхности правильной усеченной пирамиды равна произведению полусуммы периметров ее оснований на апофему.</li> <li>4. Найдите площади диагональных сечений правильной шестиугольной пирамиды, если ее высота и сторона основания равны 6 дм.</li> <li>5. Плоскость, параллельная основанию пирамиды делит ее высоту в отношении 2:3 (считая от вершины). Найдите площадь сечения, зная, что она меньше площади основания на <math>84 \text{ см}^2</math>.</li> </ol>	<p>Чертежи к задачам приведены в приложении</p> <p>2 балла за каждую правильно решенную задачу</p>
<b>У33</b>	<b>Определите итоговый балл по работе с модулем. Сделайте самоанализ.</b>	

**М6 – Модуль контроля.** Проводится систематический учет знаний и умений обучающихся в виде итогового контроля, который реализуется при выполнении тематической контрольной работы.

В контрольной работе 5 задач: 4 обязательных и 1 резервная. Первая задача оценивается в 1 балл, вторая в 2 балла, и так далее. Пятая задача используется учеником в том случае, если не была решена одна из обязательных задач и (или) при решении задач ученик прибегал к помощи.

Блок теоретического контроля помогает выявить проблемы в оперировании теоретическим материалом. Правильные ответы на вопросы этого блока являются допуском и подсказкой к решению контрольной работы.

Следует отметить, что проведение итогового контроля знаний на данном этапе возможно с использованием электронного учебника, в который включены два теста (теоретической и практической направленности).

Таблица 7 – Модуль контроля (М6)

№ п/п	Учебный материал с указанием заданий	Руководство учебной деятельностью
1	2	3
У30	<b>Интегрирующая дидактическая цель (ИДС):</b> – при выполнении самостоятельной работы определить уровень знаний по теме.	
У31	<b>Выявить проблемы в оперировании теоретическим материалом.</b> 1. Как определяется площадь боковой поверхности прямой призмы? 2. Назовите свойство диагоналей параллелепипеда? 3. Как называются длины ребер параллелепипеда, выходящие из 1 вершины? 4. Что такое высота пирамиды? 5. Как найти площадь полной поверхности пирамиды?	5 баллов Правильные ответы на вопросы являются допуском к решению контрольной работы.
У32	<b>Выявить проблемы в усвоении теоретического материала и применения его на практике.</b> 1. В правильной четырехугольной призме площадь диагонального сечения $S$ . Найдите площадь боковой поверхности призмы. 2. Как связаны между собой измерения $a$ , $b$ , $c$ прямоугольного параллелепипеда, если его диагональное сечение – квадрат? 3. Найдите площади диагональных сечений прямого параллелепипеда, если стороны его основания равны 2,3 м и 1,1 м, угол между ними $60^\circ$ градусов, а боковое ребро 1 метр. 4. Основание пирамиды – ромб, сторона которого $a$ , а острый угол равен $60^\circ$ градусов.	Первая задача – 1 балл Вторая задача – 2 балла Третья задача – 3 балла Четвертая задача – 4 балла



	<p><i>Высота пирамиды равна <math>a</math> и проходит через вершину острого угла основания. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.</i></p> <p><i>5. Через середины двух сторон основания правильной четырехугольной призмы под углом <math>\alpha</math> к основанию проведена плоскость, пересекающая два боковых ребра. Найдите площадь сечения, если сторона основания равна <math>s</math>. Вычислите при <math>s = 15,7</math> см, <math>\alpha = 30^\circ</math>.</i></p>	<p>Пятая задача (резервная) – 5 баллов</p> <p>Резервная задача используется для решения в том случае, если не решена одна из обязательных задач, или при решении Вы прибегали к помощи.</p>
УЗЗ	<p><b>Определите итоговый балл по работе с модулем. Сделайте самоанализ.</b></p>	