

**Базанова Елена Ивановна,**

*преподаватель физики,*

*ГБПОУ «Московский технологический колледж»,*

*г. Москва, Россия*

## **ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ»**

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы формирования УУД у старших школьников и студентов профессиональных учебных заведений в курсе изучения физики на примере темы «Применение первого закона термодинамики к изопроцессам». Актуальность учебной деятельности старших подростков направлена на саморазвитие и самообразование, в связи с чем урок, построенный на базе модульной технологии, является одним из факторов, способным привести к достижению цели.

**Ключевые слова:** термодинамика, изопроцесс, модуль, учебный элемент, входной контроль, выходной контроль.

Изучение физики является необходимым не только для овладения основами одной из естественных наук, являющейся основной компонентой современной культуры. Без знания физики человек не поймёт историю формирования других составляющих современной культуры. Изучение физики необходимо человеку для формирования миропонимания, для развития научного способа мышления. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов обучающихся в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Поэтому целями изучения физики являются:

- формирование у обучающихся умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, формулировать и обосновывать собственную позицию;

- формирование у обучающихся умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности;

- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, — навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков сотрудничества.

- овладение системой знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

В современной школе различают такие результаты освоения курса как: личностные, метапредметные, предметные [2, с. 5].

В личностной сфере обучающийся должен научиться управлять своей познавательной деятельностью.

К метапредметным результатам можно отнести умение использовать такие операции как сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов.

В области предметных результатов – обучающиеся учатся классифицировать изученные объекты и явления; делать выводы и умозаключения из изученных физических закономерностей, структурировать изученный материал.

В старшем подростковом возрасте ведущую роль играет деятельность по овладению системой научных понятий в контексте предварительного профессионального самоопределения [4, с. 8]. Усвоение системы научных понятий формирует тип мышления, ориентирующий подростка на общекультурные образцы, нормы, эталоны взаимодействия с окружающим миром, а также становится источником нового типа познавательных интересов (не только к фактам, но и к закономерностям), средством формирования мировоззрения. Для старших подростков актуальна учебная деятельность, направленная на саморазвитие и самообразование. У них развиваются

теоретическое и рефлексивное мышление, способность рассуждать абстрактно-логически, умение оперировать гипотезами, способность анализировать и оценивать собственные интеллектуальные операции. В этом возрасте развивается способность к проектированию собственной учебной деятельности, построению собственной образовательной траектории [3, с. 2]. Поэтому современный урок должен быть нацелен на развитие всех основных видов деятельности, в том числе формирования универсальных учебных действий [4, с. 5], таких как самостоятельная работа с учебной и другой литературой, с интернетом, умение работать с текстом, умение читать графики и работать с ними.

Для формирования навыков самообразования можно использовать элементы модульного обучения на конкретном уроке [5, с. 35].

Цель модульного обучения – содействие развитию самостоятельности учащихся, их умению работать с учетом индивидуальных способов проработки учебного материала. Модульное обучение основано на следующей основной идее: ученик должен учиться сам, а учитель обязан осуществлять управление его учением: мотивировать, организовывать, координировать, консультировать, контролировать [5, с. 40].

Сущность метода состоит в том, что обучающийся самостоятельно или с определенной дозой помощи достигает конкретных целей учебно-познавательной деятельности. В модуле объединено учебное содержание, план действий и методическое руководство по достижению дидактических целей. Учитель становится не только носителем информации, но и консультантом. Освоение и использование технологий модульного обучения активизирует деятельность обучающихся. Модульная образовательная программа – документ (пакет документов), отражающий содержание образования, состоящий из совокупности модулей, направленных на овладение определенными компетенциями, необходимыми для дальнейшего обучения [5, с. 104].

Модуль – целевой функциональный узел, в котором объединены учебное содержание и технология овладения им. При создании модульной программы необходимо:

- определить место модульного занятия, сформулировать тему;
- определить и сформулировать интегрирующую дидактическую цель и конечные результаты обучения;
- отобрать необходимый фактический материал;
- произвести отбор методов и форм преподавания и контроля;
- определить способы учебной деятельности обучающихся;
- разбить учебное содержание на отдельные логически завершённые учебные элементы (УЭ) и определить частные дидактические цели для каждого из них;
- составить модуль данного урока.

Модульное обучение предполагает деятельностный активный подход к процессу обучения и обеспечивает:

- проблемность;
- адекватность учебно-познавательной деятельности характеру будущих практических и профессиональных задач и функций обучающегося;
- самообучение и взаимообучение;
- индивидуализацию;
- мотивацию.

При этом обучающиеся понимают и разделяют цели и задачи программы (модуля): разделяют ответственность за процесс обучения, ориентированы на поиск новых знаний, интегрированно осваивают знания и умения и их практическое использование, имеют обратную связь с преподавателем, непрерывно учатся учиться.

Формирование общеучебных компетенций и универсальных учебных действий можно проследить при изучении темы «Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам». Эта тема изучается в школьном курсе в 10

классе и учебных заведениях среднего профессионального образования на 1-ом курсе.

При разработке модульной программы изучения темы «Основы термодинамики» формируется комплексная дидактическая цель:

- определять внутреннюю энергию идеального одноатомного газа;
- вычислять работу газа;
- вычислять количество теплоты;
- применять 1-ый закон термодинамики к различным процессам (изохорному, изотермическому, изобарному, адиабатному);
- определять КПД теплового двигателя.

Из комплексной дидактической цели выделяются интегрирующие дидактические цели и формируются модули (М): Внутренняя энергия; 1-ый закон термодинамики; Применение 1-ого закона термодинамики к изопроцессам; Решение задач; КПД теплового двигателя.

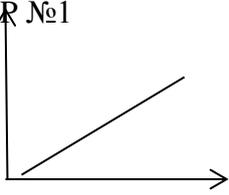
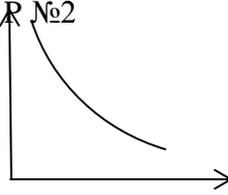
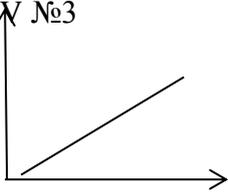
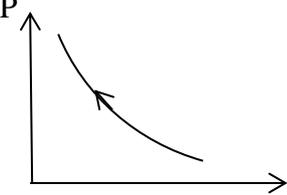
Каждая интегрирующая дидактическая цель делится на частные дидактические цели или учебные элементы (УЭ) [5, с. 78].

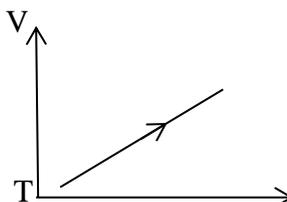
Например, для модуля «Применение 1-ого закона термодинамики к изопроцессам» можно выделить следующие учебные элементы: 1-ый закон термодинамики для изохорного процесса, 1-ый закон термодинамики для изотермического процесса, 1-ый закон термодинамики для изобарного процесса, 1-ый закон термодинамики для адиабатного процесса.

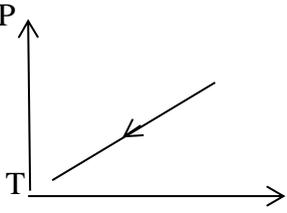
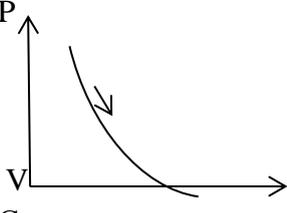
При использовании на уроках элементов модульной технологии необходимо следовать правилам:

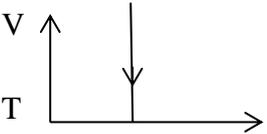
- перед каждым модулем проводить входной контроль;
- проводить текущий и промежуточный контроль в конце каждого учебного элемента;
- дифференцировать учебное содержание, выделяя задания обязательного и повышенного уровня;
- заканчивать изучение модуля контролем знаний.



	<p>Формула:                  1) <math>T = \text{const}</math>                  2) <math>P = \text{const}</math>                  3) <math>V = \text{const}</math></p> <p>Варианты ответов: 1а, 2г, 3б; 1в, 2б, 3г; 1б, 2а, 3г.</p> <p>5. Каким процессам соответствуют графики:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>Р №1</p>  <p>Т</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Р №2</p>  <p>В</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Р №3</p>  <p>Т</p> </div> </div> <p>а) изотермический      б) изобарный      в) изохорный</p> <p>Варианты ответов: 1в, 2а, 3б; 1а, 2в, 3б; 1б, 2в, 3а.                  Сверьте ваши ответы с образцом учителя.                  Оцените свою работу. Об ошибках сообщите учителю.</p>	<p>Результат заносится в графу УЭ1 Таблицы контроля знаний (ТКЗ).</p>
<p>УЭ 2</p>	<p style="text-align: center;"><i>Применение 1-ого закона термодинамики в изотермическом процессе.</i></p> <p><i>Цель:</i> Научиться применять 1-ый закон термодинамики в изотермическом процессе.                  Изучить компьютерную модель изотермического процесса. Изучить материал §81 с. 224 «Изотермический процесс».</p> <p><i>Задания:</i>                  Записать формулу 1-ого закона термодинамики для изотермического процесса.</p> <p><i>Вопросы для самоконтроля:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как изменяется внутренняя энергия газа в изотермическом процессе?</li> <li>2. В каком случае газ совершает положительную работу?</li> <li>3. Какой процесс изображен на рисунке?</li> </ol> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>Р</p>  <p>В</p> </div> <div> <p>а) изотермическое сжатие                      б) изотермическое расширение</p> </div> </div> <p>Сверьте ваши ответы с образцом учителя.                  Оцените свою работу.                  Об ошибках сообщите учителю.</p>	<p>Пользуйтесь учебником [1] §81.                  Пользуйтесь компьютерной моделью процесса.                  Записать задание в тетрадь.                  Отвечая на вопросы, учебником не пользоваться, можно пользоваться конспектами.                  Работа проверяется самостоятельно, сверяясь с образцом учителя:                  1 задание – 1 балл. Результат заносится в графу УЭ2 Таблицы</p>

		контроля знаний (ТКЗ).
УЭ 3	<p><i>Применение 1-ого закона термодинамики в изобарном процессе.</i></p> <p><i>Цель:</i> Научиться применять 1-ый закон термодинамики в изобарном процессе. Изучить компьютерную модель изобарного процесса. Изучить материал §81 с. 224. «Изобарный процесс».</p> <p><i>Задания:</i> Записать формулу 1-ого закона термодинамики для изобарного процесса.</p> <p><i>Вопросы для самоконтроля:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На что расходуется сообщенное газу количество теплоты в изобарном процессе.</li> <li>2. В результате термодинамического процесса, получив 12 кДж теплоты от внешней среды, газ совершил работу 5 кДж. Как изменилась его внутренняя энергия?</li> <li>3. Какой процесс изображен на рисунке?</li> </ol> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>а) изотермическое сжатие б) изотермическое расширение в) изобарное расширение г) изобарное сжатие</p> </div> </div> <p>Сверьте ваши ответы с образцом учителя. Оцените свою работу. Об ошибках сообщите учителю.</p>	<p>Пользуйтесь учебником [1] §81. Пользуйтесь компьютерной моделью процесса. Записать задание в тетрадь. Отвечая на вопросы, учебником не пользоваться, можно пользоваться конспектами. Работа проверяется самостоятельно, сверяясь с образцом учителя: 1 задание – 1 балл. Результат заносится в графу УЭ3 Таблицы контроля знаний (ТКЗ).</p>
УЭ 4	<p><i>Применение 1-ого закона термодинамики в изохорном процессе.</i></p> <p><i>Цель:</i> Научиться применять 1-ый закон термодинамики в изохорном процессе. Изучить компьютерную модель изохорного процесса. Изучить материал §81 с. 223 «Изохорный процесс».</p> <p><i>Задания:</i> Записать формулу 1-ого закона термодинамики для изохорного процесса.</p> <p><i>Вопросы для самоконтроля:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На что расходуется сообщенное газу количество теплоты в изохорном процессе.</li> <li>2. В каком процессе газ не совершает работы?</li> <li>3. Какой процесс изображен на рисунке?</li> </ol>	<p>Пользуйтесь учебником [1] §81. Пользуйтесь компьютерной моделью процесса. Записать задание в тетрадь. Отвечая на вопросы, учебником не пользоваться, можно пользоваться</p>

	 <p>а) изотермическое сжатие б) изобарное охлаждение в) изохорное нагревание г) изохорное охлаждение</p> <p>Сверьте ваши ответы с образцом учителя. Оцените свою работу. Об ошибках сообщите учителю.</p>	<p>конспектами. Работа проверяется самостоятельно, сверяясь с образцом учителя: 1 задание – 1 балл Результат заносится в графу УЭ4 Таблицы контроля знаний (ТКЗ).</p>
<p>УЭ 5</p>	<p><i>Применение 1-ого закона термодинамики в адиабатном процессе.</i></p> <p><i>Цель:</i> Научиться применять 1-ый закон термодинамики в адиабатном процессе. Изучить компьютерную модель адиабатного процесса. Изучить материал §81 с. 224 «Адиабатный процесс».</p> <p><i>Задания:</i> Записать определение адиабатного процесса. Записать формулу 1-ого закона термодинамики для адиабатного процесса.</p> <p><i>Вопросы для самоконтроля:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В каком процессе газ не получает и не отдает тепло в окружающую среду?</li> <li>2. За счет, какого параметра, совершается работа в адиабатном процессе.</li> <li>3. Какой процесс изображен на рисунке?</li> </ol>  <p>а) изотермическое сжатие б) адиабатное расширение в) адиабатное сжатие г) изобарное расширение</p> <p>Сверьте ваши ответы с образцом учителя. Оцените свою работу. Об ошибках сообщите учителю.</p>	<p>Пользуйтесь учебником [1] §81. Пользуйтесь компьютерной моделью процесса Записать задание в тетрадь. Отвечая на вопросы, учебником не пользоваться, можно пользоваться конспектами. Работа проверяется самостоятельно, сверяясь с образцом учителя: 1 задание – 1 балл. Результат заносится в графу УЭ5 Таблицы контроля знаний (ТКЗ).</p>

<p>УЭ 6</p>	<p><i>Резюме:</i> оцените – достигли ли вы цели. Подсчитайте сумму баллов и поставьте её в соответствующую графу Таблицы контроля знаний (ТКЗ) в УЭ6.</p>	<p>Результат заносится в графу УЭ6 Таблицы контроля знаний (ТКЗ).</p>
<p>УЭ 7</p>	<p style="text-align: center;"><i>Итоговый контроль.</i>  <b>Вариант 1.</b>  <b>Обязательный уровень.</b></p> <p>1. В каких процессах газ не совершает работы <math>A &lt; 0</math> ?          - изохорное нагревание - изохорное охлаждение          - изобарное нагревание - изобарное сжатие</p> <p>2. В каких процессах внутренняя энергия газа не меняется <math>\Delta U = 0</math>?          - изохорное нагревание - изотермическое сжатие          - изобарное нагревание - изохорное охлаждение</p> <p>3. В каких процессах газ не получает тепло <math>Q = 0</math>?          - изохорное нагревание - изотермическое сжатие          - изобарное нагревание - изохорное охлаждение          - адиабатное сжатие - адиабатное расширение</p> <p>4. В каких процессах газ совершает работу <math>A &gt; 0</math> ?          - изохорное нагревание - изотермическое сжатие          - изобарное нагревание - изохорное охлаждение          - адиабатное сжатие - адиабатное расширение</p> <p>5. В каких процессах газ получает тепло <math>Q &gt; 0</math>?          - изохорное нагревание - изотермическое сжатие          - изобарное нагревание - изохорное охлаждение          - адиабатное сжатие - адиабатное расширение</p> <p style="text-align: center;"><b>Повышенный уровень.</b></p> <p>6. Какой процесс изображен на рисунке? Как в этом процессе изменяются <math>\Delta U, Q, A</math>?</p> <div style="text-align: center;">  <p>The diagram shows a coordinate system with pressure (p) on the vertical axis and temperature (T) on the horizontal axis. A vertical line is drawn, with a downward-pointing arrow next to it, representing a process at constant volume where the temperature decreases.</p> </div> <p>7. Газ занимал объем 50 л. При изохорном нагревании его давление возрастает на 0,6 МПа. Определить количество теплоты, отданное газу и изменение его внутренней энергии?</p> <p>Поменяйтесь вариантами с соседом. Проверьте задания друг друга, пользуясь образцом учителя. Поставьте друг другу заработанное число баллов в Таблицу контроля знаний (ТКЗ). Подсчитайте общее количество баллов и поставьте в соответствующую графу ТКЗ. Листок с итоговым контролем и ТКЗ сдайте учителю.</p>	<p>Задания выполняйте на отдельных листах.</p> <p>Отвечая на вопросы учебником не пользоваться.</p> <p>Взаимоконтроль, сверяясь с образцом учителя          Задания 1-5 – по 1 баллу          Задание 6 – 2 балла          Задание 7 – 3 балла</p> <p>Результат заносится в графу УЭ7 Таблицы контроля знаний (ТКЗ).</p>

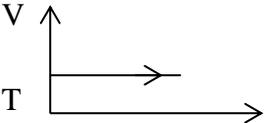
	<p>В зависимости от общего числа баллов получите д/з. Итоговая оценка выставляется учителем по результатам итогового контроля.</p>	
<p>УЭ 7</p>	<p>Итоговый контроль. Вариант 2. Обязательный уровень.</p> <p>1. В каких процессах газ совершает работу <math>A &gt; 0</math> ? - изохорное нагревание - изохорное охлаждение - изобарное нагревание - изобарное сжатие</p> <p>2. В каких процессах внутренняя энергия газа увеличивается? - изохорное нагревание - изотермическое сжатие - изобарное нагревание - изохорное охлаждение</p> <p>3. В каких процессах газ не отдает тепло <math>Q = 0</math> ? - изохорное нагревание - изотермическое сжатие - изобарное нагревание - изохорное охлаждение - адиабатное сжатие - адиабатное расширение</p> <p>4. В каких процессах над газом совершается работа <math>A &lt; 0</math> ? - изохорное нагревание - изотермическое сжатие - изобарное нагревание - изохорное охлаждение - адиабатное сжатие - адиабатное расширение</p> <p>5. В каких процессах газ отдает тепло? - изохорное нагревание - изотермическое сжатие - изобарное нагревание - изохорное охлаждение - адиабатное сжатие - адиабатное расширение</p> <p>Повышенный уровень.</p> <p>6. Какой процесс изображен на рисунке? Как в этом процессе изменяются <math>\Delta U</math>, <math>Q</math>, <math>A</math>?</p>  <p>7. 2 молям идеального газа передано 1,2 тепла. При этом газ совершил работу 600. Как изменилась температура газа?</p> <p>Поменяйтесь вариантами с соседом. Проверьте задания друг друга, пользуясь образцом учителя. Поставьте друг другу заработанное число баллов в Таблицу контроля знаний (ТКЗ). Подсчитайте общее количество баллов и поставьте в соответствующую графу ТКЗ. Листок с итоговым контролем и ТКЗ сдайте учителю.</p> <p>В зависимости от общего числа баллов получите д/з. Итоговая оценка выставляется учителем по результатам итогового контроля.</p>	<p>Задания выполняйте на отдельных листах.</p> <p>Отвечая на вопросы учебником не пользоваться.</p> <p>Взаимоконтроль, сверяясь с образцом учителя: Задания 1-5 – по 1 баллу; задание 6 – 2 балла; задание 7 – 3 балла. Результат заносится в графу УЭ7 Таблицы контроля знаний (ТКЗ).</p>

Таблица 3 – Образец таблицы контроля знаний (ТКЗ)

УЭ1	УЭ2	УЭ3	УЭ4	УЭ5	УЭ6 Сумма баллов	УЭ7 Итоговый контроль	Общая сумма баллов	Итоговая оценка

Работа с учебными элементами требует от учащегося самоорганизации, самоконтроля, умения оценивать самостоятельно достигнутые результаты. Если в процессе промежуточного контроля учащийся понимает, что не достиг нужных результатов, он возвращается к неусвоенному учебному элементу и повторно с ним работает. При этом реализуется самостоятельное распределение времени обучающегося и отслеживание собственного рейтинга. При организации самостоятельной работы учащихся с учебными элементами обеспечивается для каждого из них индивидуальный темп действий и обратная связь с учителем.

Для активизации познавательной деятельности обучающихся можно использовать мультимедийные образовательные ресурсы. Учащиеся не только самостоятельно работают с учебной литературой при изучении модуля, но и изучают компьютерные модели изопроцессов, где в динамике можно наблюдать изменение количества теплоты и внутренней энергии газа.

Внедрение элементов интерактивных мультимедийных технологий в модульную программу «Применение 1-ого закона термодинамики к изопроцессам» позволяет улучшить результаты изучения темы и повысить качество образования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика: учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений. – М: «Просвещение», 2008.
2. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт среднего общего образования. Список изменяющих документов (в ред. Приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645, от 31.12.2015 № 1578).
3. Федотов А.В. Роль универсальных учебных действий в системе современного общего образования [Электронный документ]. – Режим доступа:

<http://www.zankov.ru/practice/stuff/article=1866/>

4. *Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. и др. / под ред. Асмолова А.Г. – М: Просвещение, 2010.*
5. *Третьяков Р.И., Сенновский И.Б. Технология модульного обучения в школе. – М.: Новая школа, 2001.*