

Всероссийский фестиваль методических разработок "КОНСПЕКТ УРОКА", 2012-2013 учебный год

Никонорова Галина Михайловна

Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования

Колледж предпринимательства № 15

город Москва

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ.

Тема: «Законы термодинамики»

Цели и задачи.

	<i>Цели</i>	<i>Задачи</i>
<i>Образовательные</i>	Формирование у обучающихся представления о законах термодинамики и их месте в естественнонаучной картине мира.	Обеспечить усвоение следующих понятий и законов: способы изменения внутренней энергии, законы термодинамики, энтропия. Продолжить формирование навыка работы с информационными источниками. Подвести обучающихся к пониманию сущности и значимости изучаемого материала.
<i>Воспитательные</i>	Развитие ценностных установок личности, формирование целостной картины мира, формирование естественнонаучного мировоззрения.	Содействовать формированию основных мировоззренческих идей, причинно-следственных связей между явлениями в природе и обществе, познаваемости мира и его закономерностей.
<i>Развивающие</i>	Развитие у обучающихся мыслительных процессов, операций обобщения, анализа, синтеза; развитие творческих способностей.	Развивать познавательный интерес, используя данные о применении изучаемых явлений в окружающей жизни. Формировать умения выделять существенные признаки понятий, переносить полученные знания в новую ситуацию, видеть новую проблему в знакомой ситуации.



Тип занятия. Урок изучения и первичного закрепления новых знаний комбинированного типа.

Вид занятия. Урок-беседа, работа с информационными источниками и учебной литературой.

Методическое обеспечение.

1. Громов С.В. Физика 11 кл – М.: Просвещение, 2001
2. Мякишев Г.Я. Физика 10 кл – М.: Просвещение, 2004
3. <http://www.edu-support.ru/?statya=340>
4. <http://iomn.net/?p=97>
5. http://studlab_p5.oktes.ru/?page_id=638
6. http://evdemosfera.narod.ru/ist/11/rk_bio/u.html

Основные этапы учебного занятия.

1. Организационный этап.
2. Этап подготовки обучающихся к активному сознательному усвоению знаний.
3. Этап усвоения новых знаний.
4. Этап закрепления новых знаний.
5. Этап информирования о домашнем задании.



Технологическая карта учебного занятия.

№	Этапы учебного занятия	Действия преподавателя	Действия обучающихся
1	Организационный этап.	Вводная часть. Постановка цели занятия	
2	Этап подготовки обучающихся к активному сознательному усвоению знаний.	Эвристическая беседа, проблемное изложение материала с опорой на жизненный опыт.	Обобщение материала. Составление схемы: «Способы изменения внутренней энергии»
3	Этап усвоения новых знаний	Преподаватель - консультант	Обобщение материала. Работа с технологической картой для обучающихся. Работа с учебной литературой по формулированию законов термодинамики.
4	Этап закрепления новых знаний	Рефлексия. Написание эссе по эпиграфу к занятию	
5	Этап информирования о домашнем задании	Инструктаж по работе с технологической картой для обучающихся при выполнении домашнего задания.	



Технологическая карта для обучающихся.

*«Бог сотворил маленькую букашку.
Если ты ее раздавишь, она умрет»
биохимик Сент Дьерди
эпиграф к книге «Биоэнергетика»*

Цель занятия: сформулировать законы термодинамики и на их примере проследить связь между явлениями в природе, в обществе и жизни человека.

План занятия.

1. Постановка цели занятия.
2. Составление схемы «Способы изменения внутренней энергии».
3. Первый закон термодинамики в двух формулировках.
4. Обсуждение второго закона термодинамики как основного закона Мира.
5. Третий закон термодинамики – термодинамическая граница Мира.
6. Обобщение полученной информации – написание эссе по эпиграфу к занятию.
7. Обсуждение домашнего задания.

Основные понятия.

1-й закон термодинамики	2-й закон термодинамики	3-й закон термодинамики
U – внутренняя энергия Q – количество теплоты A - работа	Энтропия	Абсолютная температура



Задание № 1. (Обобщение информации)

Заполнить таблицу.

Способы изменения внутренней энергии тела	

Задание №2 (Работа с учебной литературой: Г.Я.Мякишев Физика 10 класс)

Сформулировать первый закон термодинамики.

$\Delta U=A+Q$	$Q= \Delta U+A_1$

Энтропия - мера беспорядка в системе.

Задание № 3 (Творческая обработка информации, выстраивание аналогий)

Как и почему будет изменяться энтропия системы в случае:

а) внесения льда в помещение _____

б) объявления угрозы чрезвычайной ситуации _____

Второй закон термодинамики. Все самопроизвольные процессы в любой неравновесной системе происходят в таком направлении, при котором энтропия системы возрастает, пока, наконец, не достигнет своего максимального значения, соответствующего состоянию теплового равновесия.

Задание № 4 Перевести температуру из шкалы Цельсия в температуру по шкале Кельвина:

$$13^{\circ}\text{C} = \underline{\hspace{2cm}}^{\circ}\text{K}$$

$$-200^{\circ}\text{C} = \underline{\hspace{2cm}}^{\circ}\text{K}$$

Третий закон термодинамики Абсолютный нуль температуры недостижим; к нему лишь можно асимптотически приближаться.

Задание № 4. (Рефлексия)

Напишите эссе – рассуждение, взяв за основу эпитаф Сента Дьерди к книге «Биоэнергетика». Рассмотрите этот вопрос в рамках второго закона термодинамики. Почему именно такую, на первый взгляд, банальную фразу поставил известный ученый эпитафом к своей книге.

Домашнее задание.

Подготовка к просмотру научно-популярного фильма «Восьмой день творения. Русский космизм» и написанию сочинения по фильму.

В сети Интернет найти и законспектировать информацию о представителях школы русского космизма. (см. таблицу)

<i>Ученые</i>	<i>Ключевые слова</i>	<i>Источник</i>
Циолковский К.Э.	«Исследование мировых пространств реактивными приборами» п. 14	http://www.edu-support.ru/?statya=340
Чижевский А.Л.	Связь солнечной активности с деятельностью человека	http://iomn.net/?p=97
Вернадский В.Н.	Биосфера → ноосфера	http://studlab_p5.oktes.ru/?page_id=638
Умов Н.А.	Энтропия. «Человек творит вторую природу (искусство)»	http://evdemosfera.narod.ru/ist/ll/rk_bio/u.html
Павел Флоренский	Закон энтропии – закон Мира	http://seworld.narod.ru/florensky.htm



Информационное приложение.

Выдающийся биофизик, представитель школы русского космизма Александр Леонидович Чижевский писал: «Владения физики — вся вселенная, вся целиком, а потому физика должна сказать свое слово при рассмотрении любого в мире вопроса.

Она должна осветить лицо истории своими законами о веществе, связать человека с человеком, человечество с природою путем установления для органических существ законов, аналогичных законам неорганического мира.

В свете современного научного мировоззрения судьбы человечества, без сомнения, находятся в зависимости от судеб Вселенной. И это есть не только поэтическая мысль, могущая вдохновлять художника к творчеству, но истина, признание которой настоятельно требуют итоги современной точной науки».

Этот тезис достаточно явно прослеживается на примере термодинамических законов.

В основе термодинамики лежат три закона.

Первый закон термодинамики – это закон сохранения энергии, распространенный на тепловые явления. Он показывает, от каких причин зависит изменение внутренней энергии. Этот великий закон прост. Закон сохранения энергии управляет всеми явлениями природы и связывает их воедино. Он всегда выполняется абсолютно точно, неизвестно ни одного случая, когда бы этот закон не выполнялся.

Первый закон термодинамики был сформулирован на основе анализа и обобщения многолетних опытных фактов в середине XIX века немецким ученым Р.Майером и английским ученым Д.Джоулем.

Это закон о способах изменения внутренней энергии тела:

Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работы внешних сил и количества теплоты переданного системе. $\Delta U = A + Q$



Существует еще одна формулировка этого закона:

Количество теплоты, переданное системе, идет на изменение ее внутренней энергии и на совершение системой работы против внешних сил. $Q = \Delta U + A_1$

Но, первый закон термодинамики не дает никаких указаний относительно направления, в котором могут происходить тепловые процессы. Этот вопрос на протяжении 15 лет пытался решить немецкий ученый Рудольф Клаузиус.

Второй закон термодинамики это закон, который указывает направление протекания реальных тепловых процессов. После появления первой формулировки второго закона термодинамики, данной Клаузиусом, в работу над ним включились и другие физики. Он оказался труднее для понимания, чем первый и поэтому многие ученые стали предлагать свои формулировки. На сегодняшний день существует несколько формулировок этого закона, но именно в первоначальном варианте Клаузиуса заложен его глубочайший фундаментальный смысл. Прежде чем сформулировать второй закон термодинамики необходимо ввести одну из самых загадочных термодинамических величин – энтропию. По словам английского ученого П. Эткинса, энтропия системы «по-видимому, самое знаменитое и внушающее благоговейный трепет» термодинамическое понятие. *Энтропия является мерой беспорядка в системе.*

Приведем формулировку второго закона термодинамики, которую в 1865 году предложил Рудольф Клаузиус.

Все самопроизвольные процессы в любой неравновесной системе происходят в таком направлении, при котором энтропия системы возрастает, пока, наконец, не достигнет своего максимального значения, соответствующего состоянию теплового равновесия.

Итак, второй закон термодинамики утверждает, что в неравновесных системах допустимы лишь такие самопроизвольные процессы, которые



происходят в направлении увеличения энтропии. Все эти процессы необратимы. Так, например, капля чернил, упавшая в стакан с водой, распределяется по всему объему воды, и никогда не соберется обратно в каплю, вылетающую вверх. Маятник, выведенный из положения равновесия, постепенно перестает качаться и останавливается; обратного процесса, когда покоящийся маятник начинает вдруг сам раскачиваться, никогда не происходит. Наконец, человеческая жизнь происходит всегда в направлении к старости и смерти и никогда наоборот.

Энтропия является мерой беспорядка в системе. Поэтому, смысл второго закона термодинамики можно видеть в утверждении того, что порядок в макроскопической системе всегда стремится уступить место беспорядку. А как разворачиваются события в нашей жизни или в обществе? Разве не по этому закону? Чтобы навести порядок в доме необходимо приложить усилия, а беспорядок происходит самопроизвольно. Если человека вывести из состояния равновесия (неприятности, горе), то самопроизвольно у человека «опускаются руки», он перестает за собой следить, т.е. у него увеличивается энтропия. А что происходит во время массовых мероприятий. Достаточно небольшого толчка и система выходит из под контроля. Ее энтропия увеличивается в разы, и мы наблюдаем ужасные массовые беспорядки. И это закон Природы.

Второй закон термодинамики, утверждая необратимость естественных макроскопических процессов, обуславливает качественное отличие будущих событий от прошлых. События, ставшие прошлым, уже никогда не наступят. Жизнь не повернешь назад. Поэтому, действие второго закона термодинамики связывается в современной науке с существованием в природе, так называемой «термодинамической стрелы времени».

Во всех процессах существует выделенное направление, в котором процессы идут сами собой от более упорядоченного состояния к менее упорядоченному. Чем больше порядок в системе, тем сложнее восстановить его



из беспорядка. Проще разбить стекло, чем изготовить новое. Гораздо проще убить живое существо, чем вернуть его к жизни, если это вообще возможно. «Бог сотворил маленькую букашку. Если ты ее раздавишь, она умрет» - такой эпиграф поставил американский биохимик Сент Дьерди к своей книге «Биоэнергетика».

Второй закон термодинамики накладывает на нас большую ответственность. Как сказал известный физик Н.А. Умов «неумолимый вал энтропии грозит потопить утлое суденышко жизни. И все же жизнь борется, создает существа уже гораздо устойчивее прежних, пестует нервную систему, ведь она наиболее сложна. И, наконец, в предельном усилии, в высшем творческом порыве живая материя создает человека, который во всеоружии разума и научного знания, нравственности и мощной способности к творчеству становится новым противником энтропии, надежным кормчим эволюции». Поэтому Павел Флоренский – известный физик и богослов, назвал второй закон термодинамики законом Мира.

Третий закон термодинамики был открыт значительно позже первых двух. Когда Клаузиус сформулировал свой принцип возрастания энтропии, будущему автору третьего закона термодинамики был только один год. Звали его Вальтер Нернст. В 1912 году Нернст дал следующую формулировку третьего закона термодинамики:

Абсолютный нуль температуры недостижим; к нему лишь можно асимптотически приближаться.

Согласно третьему закону термодинамики, никаким охлаждением достичь этой температуры не удастся. И это не потому, что у нас не хватает для этого технических возможностей, а потому, что так устроен Мир, таков закон Природы. Абсолютный нуль температуры (-273°C) это термодинамическая граница Мира.



Высший эволюционный смысл законов термодинамики проявлен в работах представителей естественнонаучного направления школы русского космизма. Так в учении о ноосфере В.И. Вернадский впервые осознал и попытался осуществить синтез естественных и общественных наук при изучении проблем глобальной деятельности человека, активно перестраивающего окружающую среду. По его мнению, ноосфера есть уже качественно иная, высшая стадия биосферы, связанная с коренным преобразованием не только природы, но и самого человека. Это не просто сфера приложения знаний человека при высоком уровне техники. Речь идет о таком этапе в жизни человечества, когда преобразующая деятельность человека будет основываться на строго научном и действительно разумном понимании всех происходящих процессов и обязательно сочетаться с «интересами природы». Перерастание биосферы в ноосферу как бы является логическим завершением эволюции материи: все части развивающегося мира оказываются взаимосвязанными, и человек закономерно вписывается в этот мир.

