

ФОРМИРОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ МОТИВАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

Трунов Г.М.

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Россия (614990, г. Пермь-ГСП, Комсомольский пр-т, 29), e-mail: plazma@perm.ru

В последние несколько лет преподавателям физики вузов приходится сталкиваться с тем обстоятельством, что многие студенты плохо усваивают знания курса общей физики. В результате опроса выяснилось, что некоторые студенты 4-5 курсов технических вузов не могли правильно ответить даже на такой вопрос: «Что такое кВт·ч? Как правильно: кВт/ч или кВт×ч?». На наш взгляд, такие слабые знания по физике у студентов вузов объясняются тем, что они не приучены самостоятельно получать знания из учебной литературы. Поэтому необходимо уже с первого семестра развивать у студентов побудительный мотив для самостоятельного изучения физики. Для формирования такого мотива предлагается использовать следующий прием. При изложении раздела курса физики приводится реальная история из жизни известных физиков, шутка или анекдот, связанные с изучаемым разделом. Разработано учебное пособие «Дополнительные задания по курсу общей физики», на которое получен гриф НМС по физике Министерства образования и науки РФ.

Ключевые слова: побудительный мотив, концепции современного естествознания, физика, самостоятельная работа, педагогический прием, шутка.

FORMATION OF STUDENTS' MOTIVATION TO STUDY A COURSE OF GENERAL PHYSICS BY THEMSELVES

Trunov G.M.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia. (614990, Perm, Komsomolskiy avenue, 29). e-mail: plazma@perm.ru

In recent years, physics teachers in universities have to deal with the fact that many students poorly assimilate knowledge of general physics. The survey revealed that some students of 4-5 courses of technical colleges could not even give a right answer to the question: "What is a kilowatt-hour? How is it correct: kW / h or kW × h? ". To our opinion, students at universities show such weak physics knowledge due to the fact that they are not accustomed to get knowledge from textbooks by themselves. Therefore, it is necessary to develop in students an incentive for self-study of physics from the first semester. To form such inducement, it is suggested to use the following method. During presentation the section of physics course, students are told real stories of lives of famous physicists, a joke or an anecdote connected with the section studied. Basing on his experience in application the above mentioned method in educational process, the author has developed and published an educational guidance "Additional tasks on general physics course", which was approved by the Scientific and Methodological Council on the physics of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation.

Key words: incentive, concepts of modern science, self-study, famous physicists, general physics course, activation, a joke.

Введение

В последние несколько лет преподавателям физики вузов приходится сталкиваться с тем обстоятельством, что многие студенты должным образом не подготовлены к изучению курса физики - как основной составляющей дисциплины «Концепции современного естествознания», так и самостоятельного предмета. Это приводит к тому, что некоторые студенты плохо усваивают знания курса общей физики. В работе [1] представлены результаты опроса «среди студентов 4-5 курсов химфака МГУ, МГТУ им. Баумана, МАДИ (Московского автомобильно-дорожного института) и МГСУ (Московского государственного

строительного университета). Опросы проводились также среди аспирантов МГУЛ (Московского государственного университета леса), НПО "Энергия", ЦНИИ Машиностроения и МГСУ. Кроме того, анкеты заполнили вчерашние школьники – студенты первого курса МГСУ. Всего было опрошено 80 человек. Из них 10 – бывшие школьники, 43 – студенты 4-5 курсов и 27 – аспиранты» [2].

Все вопросы были на уровне программы средней школы или чуть выше. Хотя даже сам автор [2] подчеркивает, что проведенный опрос не претендует «на удовлетворительную точность результатов», тем не менее, ознакомившись с ответами некоторых студентов и аспирантов на предложенные вопросы, можно сделать вывод, что не всем опрошенным студентам можно поставить положительную отметку. Действительно, а какую отметку заслуживает студент-старшекурсник технического вуза, который не может правильно ответить на такие вопросы:

1. Что такое кВт-ч? Как правильно: кВт/ч или кВт×ч?
2. Кипятильник мощностью 1 кВт и напряжением 220 В включили в сеть 110 В. На какую мощность можно рассчитывать?

Автор [2] констатирует, что «практически для всех оказался неподъемным вопрос о том, что такое киловатт-час. Только 9 человек (один из них — вчерашний школьник!) из 80 знают, что это такое. Среди них 3 из 5 — аспиранты ЦНИИМаш. Этот результат удручает. Второй вопрос – про кипятильник – для всех, кроме бауманцев (6 правильных ответов из 11), оказался непосильным. Специалисты с неоконченным и окончанным высшим техническим (университетским!) образованием отвечали (если отвечали) на этот вопрос следующее: «не будет работать, т.к. он на 220 вольт», «будет перегрузка сети, т.к. он на 220 вольт», «мощность будет равна 2 кВт», остальные — «0,5 кВт» и даже «мощность не изменится» [2].

На наш взгляд, такие слабые знания по физике у некоторых студентов вузов объясняются тем, что они не приучены самостоятельно получать знания из учебной литературы.

Поэтому, для того чтобы студент получил надежные знания по физике, необходимо уже с первого семестра развивать у него побудительный мотив для самостоятельного изучения физики.

Для формирования такого мотива предлагается воспользоваться приемом, который применил Р. Фейнман при изложении темы «Движение» [4]. Он сначала приводит анекдот:

«Полицейский останавливает машину и говорит женщине, сидящей за рулем: "Мадам, Вы нарушили правила уличного движения. Вы ехали со скоростью 90 километров в час". Женщина отвечает: "Простите, это невозможно! Как я могла делать 90 километров в час, если еду всего лишь 7 минут!"»,

а затем рассматривает все трудности, с которыми приходится сталкиваться при определении скорости (средней, путевой, мгновенной).

На наш взгляд, эффективным средством, позволяющим сформировать побудительный мотив у студентов для самостоятельной работы по заданной теме, является такая форма домашнего задания. Каждому студенту выдается листок с несколькими реальными историями, связанными с известными физиками, или анекдотами, относящимися к различным разделам физики. Студент, прочитав предложенные тексты, должен их прокомментировать, что потребует от студента самостоятельной работы с учебниками и справочниками.

Приведем несколько примеров таких заданий.

1. Студент, прочитав историю [5]:

«Как-то Рентген получил курьезное письмо: незнакомый просил его прислать несколько рентгеновских лучей, объяснив как ими пользоваться. Оказалось, что у него в грудной клетке застряла пуля, но приехать к Рентгену он не может из-за нехватки времени. Рентген был человек с юмором и ответил на письмо так: "К сожалению, икс-лучей у меня сейчас нет. К тому же пересылать их – дело весьма сложное. Сделаем так: пришлите мне вашу грудную клетку"»,

должен самостоятельно проработать и законспектировать раздел «Рентгеновское излучение и его спектры».

2. Выполнение задания, связанного с комментариями к высказыванию известного немецкого физика Макса Лауэ, который отметил связь периода колебаний с силой тяжести следующим образом [3]:

«Маятниковые часы – это не просто ящик, который вы покупаете в магазине; маятниковые часы – это тот ящик, который вы купили вместе с самой Землей»,

также окажет положительное воздействие на формирование у студента интереса к самостоятельному изучению разделов курса физики.

3. Студент, ознакомившись с историей [3]:

«Лаплас присутствовал на первой публичной демонстрации опыта Ампера. Публика уже расходилась, и Лаплас у выхода стал ждать ассистента... хлопнул его по плечу и, пристально глядя на него, спросил: "А не вы ли это, молодой человек, подталкивали провод?"»,

должен не только изучить раздел «Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов», но еще дополнительно придумать и решить 1-2 задачи, связанные с изучаемой темой.

Кроме историй, связанных с физиками, студентам предлагается решить качественные задачи, решение которых требует знание теории. Например, при решении следующих задач:

«Что тяжелее, тонна сена или тонна железа?»;

«Как определить, какой из двух непроградуированных термометров показывает большую температуру?»;

«Для того чтобы молоко «не убежало», на дно кастрюли с молоком кладут "сторож", который начинает стучать по дну кастрюли с молоком перед тем, как оно закипит. Объясните дребезжание "сторожа"»;

студенту необходимо не только дать правильный ответ, но и представить его в развернутом виде.

На основании опыта использования в учебном процессе соответствующих заданий, которые развивают у студентов мотивацию к самостоятельной работе, нами было разработано учебное пособие «Дополнительные задания по курсу общей физики», на которое получен гриф НМС по физике Министерства образования и науки РФ [3].

Это пособие содержит традиционные для курса общей физики главы и разделы, в которых соответствующим образом подобраны занятные истории, анекдоты, ответы «нерадивых» студентов, высказывания знаменитых физиков, многие из которых были ранее напечатаны в сборниках [5; 6] или заимствованы из Интернета [1]. Преподаватель дает задание студентам прокомментировать тексты, связанные с изучаемой темой курса физики. Все комментарии к текстам из пособия [3] студенты должны записать в отдельную тетрадь без использования компьютерных технологий.

Для студентов тех специальностей, в которых физика входит в состав дисциплины «Концепции современного естествознания», предлагается ответы к заданиям из вышеуказанного учебного пособия скомпоновать по разделам курса физики, чтобы получился своеобразный «учебник по физике», написанный самим студентом. Алгоритм написания такого «учебника» следующий. Студент распечатывает следующий текст:

Главе 1. Механика.

1.1. Системы отсчета. Относительность движения.

Известный физик-теоретик Е.Л. Фейнберг вспоминает, что однажды И.Е. Тамм, лауреат Нобелевской премии по физике, сказал ему, что если бы Пушкин жил в наши дни, он был бы физиком. И, прочитав наизусть стихотворение «Движение»:

Движенья нет, сказал мудрец брадатый.

Другой смолчал и стал пред ним ходить,

Сильнее бы не мог он возразить;

Хвалили все ответ замысловатый,

Но, господа, забавный случай сей

*Другой пример на память мне приводит:
Ведь каждый день пред нами солнце ходит,
Однако ж прав упрямый Галилей,*

добавил с восхищением: «Какое понимание относительности движения, недостоверности очевидного!».

После напечатанного текста следует написанный от руки комментарий студента к стихотворению «Движение». Далее следуют разделы: 1.2. Кинематика; 1.3. Динамика и другие, тексты из которых комментируются студентами. После «Механики» следует другой раздел курса физики, и студент распечатывает текст нового раздела:

Глава 2. Молекулярная физика и термодинамика.

2.1. Молекулярно-кинетическая теория

Американский физик Р. Фейнман, лауреат Нобелевской премии 1965 года, выделил особую роль молекулярно-кинетической теории следующим образом: «Если бы в результате какой-то мировой катастрофы все накопленные научные знания вдруг оказались бы уничтоженными и к грядущим поколениям живых существ перешла бы только одна фраза, то какое утверждение, составленное из наименьшего количества слов, принесло бы наибольшую информацию? Я считаю, что это – атомная гипотеза: *все тела состоят из атомов – маленьких телец, которые находятся в непрерывном движении, притягиваются на небольшом расстоянии, но отталкиваются, если одно из них прижать плотнее к другому*. В одной этой фразе содержится невероятное количество информации о мире, стоит лишь приложить к ней немного воображения и чуть соображения».

После напечатанного текста следует комментарий студента, написанный от руки.

Далее следуют задания и комментарии по другим разделам курса физики: Глава 3. Электричество и магнетизм; Глава 4. Колебания и волны; Глава 5. Оптика; Глава 6. Элементы атомной и ядерной физики. В конечно счете из комментариев к текстам из глав 1-8 и ответов к задачам получается своеобразный «учебник по физике».

В конце семестра преподаватель проверяет «учебники физики», написанные студентами. При этом учитываются полнота комментариев к тестам и ответов к качественным задачам, аккуратность самих записей. В частности, рассмотрим такой пример. Студент должен прокомментировать такую ситуацию:

«Профессор: В каких единицах измеряется давление?»

Студент: В миллиметрах ртутного столба.

Профессор: А в СИ?

Студент: В метрах ртутного столба».

Если студент просто исправит неправильный ответ – напишет, что давление в СИ измеряется в паскалях (1 Па) – будет одна оценка. Если студент укажет не только правильно единицу давления в СИ, но и дополнит свой ответ информацией из других источников (например, из Интернета): «Блез Паскаль повторил опыт Торричелли во внутреннем дворике стекольного завода в Руане с двумя длинными трубками, одна из которых была наполненная вином, а другая – водой, и получил результаты, предсказанные Торричелли», то такой ответ будет оценен по-другому.

В заключение необходимо отметить, что выполнение заданий из вышеуказанного учебного пособия позволяет «слабому» студенту научиться самостоятельно работать с учебной литературой, а подготовленному студенту – расширить свой кругозор.

Список литературы

1. Деревенский О.Х. История физики, рассказанная курам на смех. - URL: <http://newfiz.narod.ru>.
2. Марченко В. Недоучки с университетскими дипломами // Троицкий вариант. – 2010, № 54. – URL: <http://trv-science.ru/2010/05/25/nedouchki-s-universitetskimi-diplomami/>.
3. Трунов Г.М. Дополнительные задания по курсу общей физики : учебное пособие. - 2-е изд., испр. и доп. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та, 2012. – 67 с.
4. Фейнман Р. и др. Фейнмановские лекции по физике. Вып. 1. - М. : МИР, 1965. – 268 с.
5. Физики шутят : сб. переводов. – М. : Мир, 1966. – 168 с.
6. Физики смеются. Но смеются не только физики. – М. : Совпадение, 2005. – 320 с.

Рецензенты:

Цаплин Алексей Иванович, д.т.н., профессор, зав. кафедрой общей физики, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь.

Тарунин Евгений Леонидович, д.ф.-м.н., профессор, профессор кафедры прикладной математики и информатики, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь.