Шевченко Светлана Сергеевна
канд. физ.-мат. наук, доцент, научно-педагогический работник, доцент
Шайдулина Гульнара Хайдаровна
научно-педагогический работник

ФГКВОУ ВО «Военный ордена Жукова университет радиоэлектроники»
г. Череповец, Вологодская область

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ АСПЕКТОВ ИСТОРИИ НАУКИ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ МЕХАНИКИ В ВУЗОВСКОМ КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

Аннотация*: в статье представлена методика преподавания раздела механики в курсе общей физики вуза с учетом исторических аспектов формирования естественнонаучной картины мира в истории человечества.*

Ключевые слова*: курс физики, естественнонаучная картина мира, история науки, методика преподавания.*

Курс общей физики является неотъемлемой частью первой ступени обучения в техническом вузе. От успешного усвоения базовых основ курса общей физики зависит не только создание так называемого фундамента для дальнейшего знакомства со специальными дисциплинами, но и формирование естественнонаучной картины мира. Естественнонаучная картина мира (ЕНКМ) представляет собой систематизированное представление о природе, исторически сформировавшееся в ходе развития естествознания. В эту картину мира входят знания, полученные из всех естественных наук, их фундаментальных идей и теорий. Понятие «естественнонаучная картина мира» позволяет раскрыть суть процесса отражения многообразной системы знаний, накопленных человечеством, в сознании отдельного человека и его восприятии [1]. Именно поэтому приоритетной целью естественнонаучного образования начиная от начальной школы и заканчивая школой высшей является формирование полноценной ЕНКМ как части научной

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

картины мира. Научная картина мира включает в себя систематизированные теоретические понятия, принципы и гипотезы различных отраслей науки, строится на основе философских знаний и идей, характерных для данного этапа развития науки и считается высшей формой систематизации знаний [1]. Без правильно сформированной ЕНКМ обучающийся не сможет адекватно воспринимать и оценивать глобальные процессы, происходящие не только в природе, но и в обществе.

Естествознание включает в себя научные знания, составляющие основу таких дисциплин как физика, химия, биология, география и ряд других. При этом именно физика составляет основу и фундамент ЕНКМ, причем эта особенность как зародилась в античности, так и продолжает оставаться актуальной сегодня. Физика – наука о закономерностях протекания различных природных явлений и процессов и вместе с тем наиболее общих законах природы, о материи, её структуре и движении. Само слово «физика» происходит от греческого phisis – природа. Эта наука возникла еще в античности и первоначально охватывала совокупность знаний о природных явлениях, т.е. включала в себя всю область естественных знаний. Позже, по мере дифференциации знаний и методов исследования из общей науки о природе выделились отдельные науки.

Структура курса физики построена так, что изложение содержательной части курса начинается с механики. Этому способствует как историческая составляющая (о причинах и свойствах движения рассуждал еще Аристотель), так и логика последующего изложения материала. И именно при изучении этого раздела имеет смысл ввести в курс историческую составляющую, которая позволит проследить эволюцию механики в истории человечества от Аристотеля до Эйнштейна и Планка с одной стороны, и показать, что не всегда новая теория это забытая старая с другой.

Традиционная вузовская система обучения предполагает лекционно-семинарскую систему представления материала. В случае физики как экспериментальной науки, к лекциям и семинарам добавляются еще лабораторные работы,

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

но в контексте темы исследования рассмотрены в основном лекции. Лекция является основной формой ознакомления обучаемых с новыми понятиями, законами и явлениями [2]. С учетом того, что в настоящее время количество лекций чаще всего явно недостаточно, от их структуры и наполнения напрямую зависит успех усвоения обучаемыми того или иного раздела. Раздел механики в курсе физики нефизического технического вуза представлен несколькими лекциями, в течении которых предлагается параллельно с изложением основ механики не углубляться сильно в сложные математические уравнения, как того требует качественное знакомство с данным разделом, но что может оказаться не под силу среднестатистическому первокурснику, а уделить некоторое внимание историческим аспектам формирования того или иного раздела механики. Это позволит сделать изложение материала более «жизненным», привязать его к реальности и повысить интерес обучаемых к предмету. При этом параллельно формируется обобщенное представление о эволюции той или иной теории и о границах ее применимости. К сложным уравнениям кинематики и динамики возможно будет вернуться чуть позже, когда у обучаемых в процессе изучения курса высшей математики сформируются определенные математические навыки.

Итак, рассмотрим базовый вариант курса общей физики, который предполагает пять лекций по механике, а именно:

Лекция 1. Предмет и основные понятия механики, кинематическое описание движения;

Лекция 2. Законы динамики, силы в природе;

Лекция 3. Законы сохранения в механике;

Лекция 4. Специальная теория относительности Эйнштейна (СТО);

Лекция 5. Сила тяготения, элементы общей теории относительности Эйнштейна (ОТО).

Физическая составляющего содержательной части этих лекций стандартна, рассмотрим подробно историческую составляющую, которая позволить проследить эволюцию механики как базового раздела курса физики в течение двух с половиной тысячелетий и заложить фундамент для формирования полноценной

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

ЕНКМ, в включающей в себя последние достижения науки наших дней. С точки зрения историчности имеет смысл поменять местами лекции 1 и 2, но это усмотрение лектора.

В основе классической механики, которая при определенных условиях актуальна и сегодня, лежат принцип относительности Галилея и законы Ньютона. Сформулированы они были в XVII веке и до сих пор отлично описывают движения небольших тел в «земных масштабах». До Ньютона в науке с V в. до н.э. господствовала философия Аристотеля, на которую имеет смысл обратить внимание в части, касающейся природы движений. По Аристотелю все движущееся приводится в движение влиянием извне. Для всякого движения нужно постоянное воздействие на тело.

Переход научного мировоззрения в XVII веке от «движения с причиной» у Аристотеля к «движению без причины» у Ньютона можно считать одной из величайших революций в механике. Следует обратить внимание на то, что в отличии от взглядов Аристотеля, которые имеют теперь исключительно историческое значение, механика Ньютона справедлива и сегодня, но при определенных условиях. С этих условий и следует начать изложение материала в лекции 4, посвященной СТО. Ее структуру предлагается выстроить следующим образом: предпосылки к возникновению СТО, принцип относительности Галилея и его уточнение Эйнштейном, преобразования Галилея и их уточнение Лоренцом, основные идеи СТО и по возможности знакомство с оригинальной статьей Эйнштейна на языке оригинала [3]. В качестве выводов по этой теории помимо основных эффектов и экспериментальных доказательств, а также самой сути существования четырехмерного пространства-времени, следует обратить пристальное внимание на принцип преемственности: эта новая теория не отвергает, не перечеркивает старую, а является ее расширением и уточнением для частиц и тел, движущихся с большими скоростями. Так же как впоследствии квантовая механика Планка уточнит классическую для микрообъектов.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Лекция 5, посвященная теории гравитации и ОТО не всегда включена в учебный план по физике. Без этой информации не удастся сформировать полноценную механическую картину мира, поэтому если нет возможности выделить для этой темы целую лекцию, необходимо упомянуть вкратце основные положения на лекции, посвященной СТО. Изложение исторической составляющей лекции целесообразно построить так: взгляд людей на систему мира: эволюция от Птолемея до Коперника и Эйнштейна; Закон Всемирного тяготения и Вселенная Ньютона; ОТО Эйнштейна и искривление пространства как причина появления сил тяготения; гравитационная и инертная масса; гравитационные волны и их экспериментальное обнаружение. В ходе этой лекции очень важно обратить внимание обучаемых на одну очень интересную особенность ОТО: предсказанные Эйнштейном гравитационные волны в теории, были обнаружены на практике только совсем недавно [4].

Таким образом, предложенная методика позволяет на понятных для обучаемых примерах показать: общенаучные и философские принципы создания фундаментальных физических теорий; примеры взаимодействия теорий друг с другом; механизмы и методики сбора экспериментальных доказательств и ряд других особенностей процесса научного познания в разрезе истории, что является очень полезным для учащихся в общенаучном плане при формировании ЕНКМ как части научной картины мира.

Список литературы

1. Засобина Г.А. Формирование естественнонаучной картины мира учащихся как предмет исследования / Г.А. Засобина, Н.С. Майорова // Вестник КГУ им. А.Н. Некрасова. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – Т. 17. – №1. – Кострома: КГУ, 2011. – С. 14–18.

2. Шевченко С.С. Коммуникативные аспекты чтения лекций по физике в условиях перехода к новым ФГОС / С.С. Шевченко, Л.И. Нилова, Г.Х. Шайдулина // Проблемы и основные направления развития радиоэлектроники и образо-

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

вательного процесса подготовки специалистов радиотехнических систем специального назначения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ч. 3. Т. 2. – Череповец: ЧВВИУРЭ, 2017. – С. 170–171.

3. Ванюгина М.С. Методика использования научных исторических текстов на языке оригинала при преподавании курса общей физики в техническом вузе / М.С. Ванюгина, С.С. Шевченко, Г.Х. Шайдулина [и др.] // Научная мысль. – 2018. – Т. 11. – №1–1 (35). – С. 5–9.

4. Шевченко С.С. Модифицирование содержания вузовского курса общей физики с учетом новейших достижений и специфики будущей профессии обучаемых / С.С. Шевченко, Г.Х. Шайдулина, Л.И. Нилова [и др.] // Научная мысль. – 2018. – Т. 6. – №4 (30) – С. 238–240.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)