

ПРИМЕРЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО ФИЗИКЕ

Кучеренко Лилия Владимировна

*доктор технических наук, профессор,
Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет, г. Владивосток*

EXAMPLES OF INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS OF PHYSICS AND MATHEMATICS IN LABORATORY WORKSHOP ON PHYSICS

Kucherenko Liliya Vladimirovna

*doc. technical science, professor,
Far Eastern State Technical
University of Fisheries, Vladivostok*

Аннотация. В работе приведен пример интеграции знаний на основе междисциплинарных связей физики и математики при выполнении лабораторного практикума по физике.

Abstract. The paper gives an example of the integration of knowledge based on the interdisciplinary connections of physics and mathematics when performing a laboratory workshop in physics.

Ключевые слова: междисциплинарные связи, физика, математика, лабораторный практикум.

Key words: interdisciplinary communications, physics, mathematics, laboratory workshop.

В учебных планах подготовки специалистов в вузах традиционно дисциплины делятся на: общеобразовательные, общепрофессиональные и профессиональные. В связи с этим одним из способов формирования необходимых профессиональных компетенций являются междисциплинарные связи (МДС).

В компетентностном подходе в образовании под МДС понимается «применение знаний по одной дисциплине в предметном поле другой дисциплины»[6].

По мнению автора [8] междисциплинарная интеграция в современное российское образование включает в себя две базовые проблемы:

- развитие компетентности студента как процесс формирования и развития его профессионализма;
- личностное развитие, самореализация и практическое применение компетенций в профессиональной сфере деятельности.

Междисциплинарная интеграция в образовании сегодня становится основой развития будущего специалиста. Принцип междисциплинарной интеграции заложен в понятие «компетентность», как интегральная характеристика студента.

В работе [1] автор предлагает разрабатывать интегрированные курсы.

Автором работы [2] предложен структурно – функциональный метод познания, позволяющий постепенно и логически наращивать объем фундаментальных знаний, укрепляющий межпредметные связи на примере физики и математики.

В работе [3] авторы привели результаты исследования по реализации междисциплинарных связей на основе родства таких дисциплин: математика, физика, химия.

Цель настоящей работы – привести примеры междисциплинарных связей физики и математики при выполнении лабораторного практикума по физике.

Пример 1. Лабораторная работа: «Изучение законов динамики вращательного движения» [5]. Задание: определить момент инерции прибора Обербека по расчетным математическим формулам и экспериментально динамическим методом.

Зная размеры объекта правильной геометрической формы, можно определить момент инерции тела по известным формулам. Прибор Обербека состоит

из шкива в форме диска, четырех цилиндрических стержней и укрепленных на них четырех цилиндрических грузов[4]. Полный момент инерции прибора Обербека рассчитывается по формуле:

$$I = 1/2 m_1 r^2 + 4/3 m_2 l^2 + 4 m_0 x^2$$

где: m_1 – масса шкива, m_2 - масса стержня, m_0 – масса грузика, r – радиус шкива, l – длина стержня, x – расстояние грузика от оси вращения прибора.

Экспериментальная часть работы заключается в том, что на шкив наматывается шнур с прикрепленным грузом на определенной высоте. Затем груз отпускается, раскручивая прибор Обербека. При этом определяется время движения груза t с высоты h до земли. Момент инерции прибора согласно основному закону динамики вращения и закону сохранения механической энергии определяется по формуле:

$$I = m r^2 (gt^2 - 2h) / 2h$$

где: m – масса груза, поднятого над землей, h – высота над землей, r - радиус шкива, t – время движения груза.

При правильных расчетах значения моментов инерции одинаковы.

Пример 2. Лабораторная работа «Электромагнитная индукция».

Работа выполняется с использованием компьютерной программы виртуального практикума фирмы «Физикон». Описание лабораторных работ с использованием компьютерного моделирования представлено в работе[7].

В лабораторной работе используется компьютерная модель, в которой изменяющийся магнитный поток возникает в результате движения проводящей перемычки по параллельным проводникам, замкнутым с одной стороны. При движении перемычки возникает ток индукции, зависящий от скорости ее движения. По условию эксперимента можно варьировать значения скорости движения перемычки, сопротивления перемычки и магнитной индукции магнитного поля.

Заданием в работе является определение технического параметра установки по ее параметрам математически, а также по графику зависимости тока индукции от скорости движения переключки.

Формула для расчета параметра математически:

$$\operatorname{tg}(\alpha) = BL/R$$

где: B – величина индукции магнитного поля, L – расстояние между проводами, R – сопротивление переключки.

Экспериментальное определение параметра по формуле:

$$\operatorname{tg}(\alpha) = \Delta i / \Delta v$$

где: Δi – изменение индукционного тока, Δv – изменение скорости движения переключки.

При правильных расчетах значения должны совпадать.

Выводы.

В формировании одной и той же компетенции участвуют несколько дисциплин, которые находятся на разных курсах подготовки. Интеграция знаний на основе МДС дает возможность создать целостное видение проблемы. Таким образом, междисциплинарный подход является методологической основой современного образования в вузе. Актуальная социальная задача высшей школы обусловлена современными тенденциями интеграции во всех областях науки и техники.

Список литература

1. Данилова Е.В. Междисциплинарные связи в техническом вузе // Сибирский педагогический журнал. Серия: Народное образование. Педагогика. 2010, - С. 73-79.

2. Ерофеева Г.В., Пескова Е.С., Малютин В.М. Влияние учета междисциплинарных связей дисциплин на профессиональную подготовку выпускников вузов // Современные проблемы науки и образования. 2016, № 5

[Электронный ресурс]. Режим доступа - URL:<http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25260> (Дата обращения 20.07.2019)

3. Ильяшенко Л.К., Мешкова Л.М. Реализация междисциплинарных связей на основе родства наук естественнонаучного цикла как один из способов формирования основы профессиональной подготовки студентов технического вуза // Альманах современной науки и образования – Тамбов: Грамота. 2011, № 11(54). - С.101-104.

4. Изучение вращательного движения твердого тела с помощью прибора Обербека [Электронный ресурс]. URL: <http://www.twirpx.com/file/1146619/> (Дата обращения 22.08.2019)

5. Кучеренко Л.В., Слабженникова И.М., Яшенкова Л.Н. Физика. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: методические указания по выполнению лабораторных работ.- Владивосток: Дальрыбвтуз. 2012, - С. 10 -18.

6. Нуриева Э.Н., Бакеева Л.В. Междисциплинарные связи как способ формирования общекультурных и общепрофессиональных компетенций [Электронный ресурс]. Режим доступа - URL:<http://www.cyberleninka.ru/article/n/mezhdistsiplinarye-svyazi-kak-sposob-formirovaniya-obschekulturnyh-i-obscheprofessionalnyh-kompetensiy> (Дата обращения 20.07.2019)

7. Степанова В.А., Тихомиров Ю.В., Лаптенков Б.К. Физика. Электромагнетизм.- М.: МИС и С (Государственный технологический университет).2008,- С. 43-47.

8. Шестакова Л.А. Теоретические основания междисциплинарной интеграции в образовательном процессе вузов // Вестник Московского университета им. С.Ю.Витте. Серия: Педагогика. Психология. Образовательные ресурсы и технологии. 2013, 1(2). - С.47-52.