

УДК 378.14:531.5

**ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ “ТЕОРИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ”  
НА КАФЕДРЕ “ПРИБОРОСТРОЕНИЕ” КРСУ**

*Н.И. Михеева*

Описан опыт организации процесса обучения по дисциплине “Теория физических полей”, основанный на привлечении студентов к постановке лабораторных работ, реализованный на кафедре “Приборостроение” КРСУ.

*Ключевые слова:* приборостроение; теория; физическое поле.

---

**EXPERIENCE IN TEACHING OF “THEORY OF PHYSICAL FIELDS” DISCIPLINE  
AT THE “INSTRUMENT ENGINEERING” DEPARTMENT OF KRSU**

*N.I. Mikheeva*

The experience of organizing the learning process in the discipline "Theory of physical fields" based on attracting students to the statement of laboratory works implemented at the "Instrument Engineering" Department of KRSU is described.

*Key words:* instrument making; theory; physical field.

Дисциплина “Теория физических полей” – одна из основных фундаментальных дисциплин в подготовке специалистов высшей квалификации по направлению “Приборостроение”. Положения данной дисциплины позволяют создавать и использовать оригинальные датчики, приборы и системы для неразрушающего контроля состояния и функционирования разнообразных технических устройств производственного назначения и оборудования для проведения научных исследований, а также качества продуктов и услуг.

Целью преподавания дисциплины является изучение основных разновидностей физических полей – гравитационного, акустического, электрического, магнитного в их разнообразных проявлениях. Важнейшей прикладной частью курса является изучение закономерностей работы аппаратуры для создания полей, передачи их энергии на расстояние, измерения параметров. Следствием разнообразия решаемых дидактических задач является значительный объем дисциплины и различных видов учебной деятельности. В учебный план подготовки бакалавров в состав дисциплины “Теория физических полей” включены лекции, практические занятия, лабораторные работы, объем которых одинаков и составляет 18 часов в каждом семестре, а также выполнение курсовой работы. Дисциплина ведется в течение двух семестров и завершается экзаменом.

Теоретическое описание полей отличается сложностью и разнообразием используемых математических моделей. Вследствие небольшого объема лекций особую важность приобретают остальные виды занятий. Выполнение практических и курсовых работ посвящено компьютерному моделированию основных функциональных преобразований и моделей, применяемых для теоретического описания физических полей. В число заданий входят расчет и построение траектории движения тела в гравитационном поле, эквипотенциальных поверхностей электрического поля, моделирование переходных процессов путем составления дифференциального уравнения, применения преобразования Лапласа и реализации с использованием MATLAB SIMULINK. Производится также моделирование разложений функции в гармонический и степенной ряды и исследование погрешности этих процедур.

Особую роль играет выполнение лабораторных работ, которые проводятся в форме экспериментального исследования, что позволяет осмыслить теоретические положения, закрепить полученные знания и освоить навыки проведения измерений с использованием различных приборов.

Лабораторная база кафедры и способы ее формирования отличаются рядом особенностей. В связи с уникальностью и дороговизной оборудования для исследования физических полей ка-

федра выбрала путь самостоятельного создания экспериментальных установок и методик проведения экспериментов, причем при активном участии студентов. Эта традиция была заложена создателем и первым заведующим кафедрой “Приборостроение” доктором технических наук профессором П.И. Пахомовым. Так, в лаборатории имеются и активно используются установки для измерения скорости звука различными методами, созданные студентами первого выпуска кафедры гр. ЕПР-1-04 С. Горыниным и Д. Михеевым. Эта традиция сохранилась и в последнее время получила развитие во многом благодаря появлению на кафедре ведущего инженера М.А. Духанина.

В качестве примера можно привести создание установки для исследования эффектов гравитационного поля. Конструктивной основой этой установки послужили аналитические весы. В итоге доработки получилось устройство для измерения периода колебаний физического маятника (рисунок 1).

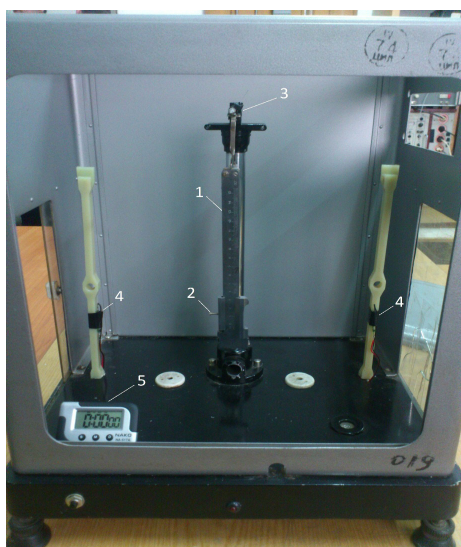


Рисунок 1 – Установка для исследования физического маятника

Физический маятник представляет собой металлический стержень с нанесенными делениями 1, вдоль которого может перемещаться груз; общая масса конструкции составляет 140 граммов. Положение груза на стержне может быть зафиксировано с помощью винта 2. Маятник подвешивается к кронштейну 3, расположенному в корпусе с металлическим каркасом в форме параллелепипеда со стеклянными стенками. Внутри у правой и левой стенок корпуса расположены герконы 4, срабатывающие при приближении маятника. Контакты герконов включены в схему, управляющую работой

электронного секундомера 5. Интересно отметить, что конструктивной основой маятника послужил штангенциркуль. В создании данной установки и методики эксперимента активное участие принимал студент группы ЕПР-1-11 Р. Габдулин. Результаты этой разработки были доложены на 7 конференции молодых ученых 25–26 марта 2015 г., которая была организована НС РАН [1].

Разработаны и используются в учебном процессе установки для исследования электрического и магнитного стационарных полей, свойств ферромагнитных материалов и др. Теоретическое описание свойств соответствующих физических полей и явлений и описание экспериментальных установок и методик систематизированы в учебном пособии по теории физических полей [2].

В настоящее время эти работы продолжают, причем активнейшее участие в них принимают студенты группы ЕПР-1-12. Каждый студент трудится над созданием своей уникальной установки. Эти установки предназначены для исследования волновых процессов в акустическом и электромагнитном полях.

Вовлечение студентов в создание экспериментальных установок и разработку методики эксперимента позволило активизировать учебный процесс и овладеть обширной совокупностью навыков и компетенций, особенно востребованных в инженерной профессии.

Кафедра нацелена не только на создание новых установок, но и на дальнейшее совершенствование существующих для автоматизации управления измерениями и обработкой их результатов с использованием компьютерной техники. Это позволит активизировать изучение таких дисциплин, как “Компьютерные технологии в приборостроении”, “Микропроцессоры в системах диагностики” и др.

Ведутся переговоры с Томским политехническим университетом на предмет приобретения современного многофункционального экспериментального и технологического автоматизированного оборудования.

#### Литература

1. Габдулин Р.Р. Определение ускорения свободного падения и момента инерции физического маятника. Современная техника и технологии в научных исследованиях / Р.Р. Габдулин // Матер. VII междунар. конф. молодых ученых и студ. 25–26 марта 2015 г. Бишкек, 2015. С. 224–228.
2. Михеева Н.И. Теория физических полей: учеб. пособие / Н.И. Михеева. Ламберт, 2015. 94 с.: ил., URL: <http://www.lap-publishing.com, lpubljuknigi.ru>.