

К дополнительным информационным потокам отнесены те дисциплины, содержание которых разработано с целью научно-теоретического углубления и расширения специальной профессиональной подготовки студентов механико-математического факультета БГУ («История и методология механики», «Численное моделирование волн на воде», «Биомеханика», «Наномеханика» и др.), а также общеобразовательные естественные и гуманитарные дисциплины.

Таким образом, созданные на основе логистического подхода учебные программы подготовки специалистов по механике создают «скелет» информационно-образовательной среды и не только соответствуют зарубежным аналогам данной специализации, но и учитывают специфику естественно-научного образования в нашей стране.



Список использованных источников

1. Власова, В. К. Проектирование и реализация содержания педагогического образования на основе интеграции информационных потоков: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.01 / В. К. Власова ; Ин-т пед. и психол. проф. Образ. РАО. – Казань, 2013. – 401 с.
2. Медведев, Д. Г. Об образовательной логистике и информатизации подготовки студентов-механиков в классическом университете / Д. Г. Медведев // Педагогическая информатика. – М., 2018. – № 1. – С. 55–62.
3. Король, А. Д. Об актуальности исследований по теории обучения математике и информатике / А. Д. Король, Н. В. Бровка // Педагогическая информатика. № 1. – 2018. – С. 119–130.

УДК 53:378.147.091.32

ЭМПИРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЦИФРОВОМ ФОРМАТЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ

EMPIRICAL RESEARCH IN DIGITAL FORMAT IN THE STUDY OF PHYSICS

В. Р. Соболев / V. R. Sobol,

Ч. М. Федорков / Ch. Fedorkov

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка (Минск, Беларусь)*

Рассматривается проблема использования цифровых лабораторий в учебном процессе высших и средних учебных заведений. Утверждается, что лабораторный практикум в цифровом формате способен активизировать как познавательную, так и исследовательскую деятельность учащихся.

The problem of using digital laboratories in the educational process of higher and secondary educational institutions is considered. It is argued that the laboratory workshop in digital format is able to activate both cognitive and research activities of students.

Ключевые слова: физика, лаборатория, деятельность, эффективность.

Keywords: physics, laboratory, activity, efficiency.

Создание условий для развития творческого и интеллектуального потенциала молодежи является важной, государственно значимой задачей. Соответственно, имеет смысл дополнять уже существующие методы дидактики новыми формами организации учебного процесса, которые позволили бы молодым людям с неодинаковым уровнем знаний и умений более полно реализовать себя. Существенно, что в процессе обучения физике в средней и высшей школе существуют некоторые противоречия между формальными методами изложения материала для всего коллектива обучаемых и индивидуальным процессом познавательной деятельности при осмыслении материала. В этом плане теоретико-абстрактная составляющая обучения, включая объяснительно-понятийные приемы в сочетании с экспериментальным обоснованием по ходу рассмотрения, недостаточно ориентированы на целенаправленную личностно-центрированную организацию экспериментальной деятельности учащихся.

В настоящее время одним из решений обозначенной проблемы является комплексное сочетание возможностей современных средств информатики и физического эксперимента в направлении усиления эмпирической познавательной деятельности обучаемых к развитию их творческих способностей. В век информатизации использование компьютера в физической лаборатории для визуализации процессов, для интерактивного моделирования и статистической обработки результатов измерений, их представления в текстовых, табличных и графических форматах очень важно. Однако зачастую это ведет к вытеснению из познавательного процесса самой сути реального натурального эксперимента и, как следствие, к потере навыков работы с элементарными приборами. Правильным представляется сочетать в учебном процессе и приборный, и виртуальный, компьютерный (модельный) эксперимент как взаимно дополняющие и обогащающие друг друга в дидактическом плане.

В этом смысле комплексное использование современных интерактивных компьютерных программ, виртуальных моделей и обычного физического эксперимента позволяет существенно расширить образовательные возможности учебного эксперимента в таком виде занятий, как цифровой лабораторный практикум. Существенно, что в указанном формате возможно охватить не только познавательную, но и исследовательскую составляющую дидактического процесса. В идеальном варианте учащимся имеет смысл предписывать провести исследовательский эксперимент двумя способами: с помощью виртуальной среды, используя при этом соответствующее программное обеспечение и компьютер; и с использованием реального оборудования и физических приборов. По итогам более идеализированные виртуальные результаты учащимся предписывается сравнить с данными натурального эксперимента и провести анализ причин несоответствия.

Реальный эксперимент в цифровом представлении можно достаточно просто организовать с помощью оборудования цифровых лабораторий. Так, например, цифровая лаборатория «Радуга», содержащая наборы приборов и соответствующих аналого-цифровых датчиков-преобразователей, позволяет организовать эмпирическое исследование гармонических колебаний пружинного маятника (рисунок 1).

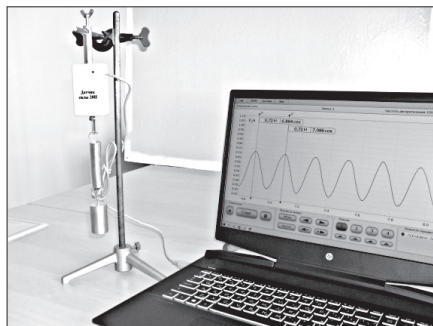


Рисунок 1. – Эмпирическое исследование гармонических колебаний пружинного маятника с использованием цифровой лаборатории «Радуга»

Демонстрируемая на рисунке 1 система (груз, подвешенный к пружине) способна к совершению свободных колебаний $x = A \sin(\omega t + \varphi_0)$ под действием силы упругости. С помощью датчика силы, подключенного к USB-входу ноутбука с предустановленным ПО, показатели реального эксперимента и их изменения регистрируются компьютером и отображаются монитором в графическом и цифровом виде (рисунок 2).

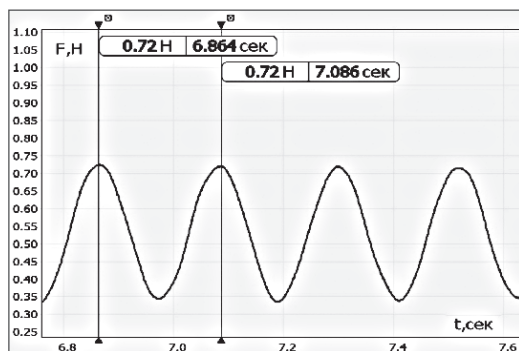


Рисунок 2. – Отображение показателей реального эксперимента и их изменений на экране монитора

Используя цифровые USB-датчики температуры и относительной влажности из цифровой лаборатории «Радуга» можно провести сравнение относительной влажности и температуры окружающего воздуха и воздуха, выдыхаемого человеком. Чувствительный элемент датчика температуры представляет собой терморезистор, сопротивление которого зависит от температуры. Чувствительным элементом датчика относительной влажности является трехслойная конденсаторная структура со специальными полимерными прослойками.

Температура является физической величиной, характеризующей термодинамическую систему и количественно выражающая интуитивное понятие о различной степени нагретости тел. Процесс вдоха-выдоха приводит к изменению температуры окружающего воздуха. На рисунке 3 приведен скриншот экрана монитора ноутбука, полученный при эксперименте с датчиком температуры. Произведено три цикла вдох-выдох. Виден тренд общего нагрева чувствительного элемента датчика, который не успевает остыть за время вдоха при циклическом дыхании до исходной температуры.

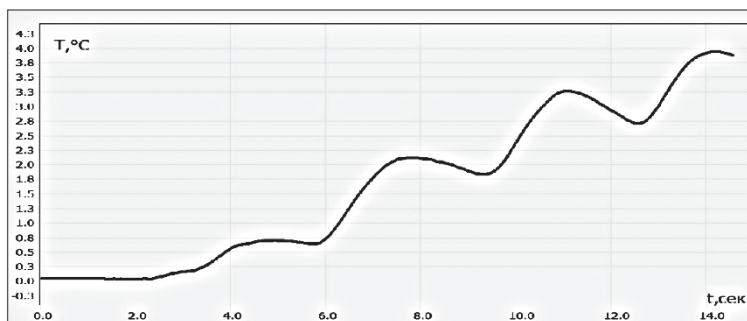


Рисунок 3. – Скриншот экрана монитора при эксперименте с датчиком температуры

В последнее время стали широко применяться интегральные датчики влажности, основанные на свойстве некоторых полимеров изменять свои электрические характеристики под действием содержащихся в воздухе паров воды. На рисунке 4 приведен скриншот опыта с одиночным выдохом на датчик относительной влажности. Быстрое изменение показаний датчика во время выдоха определяется принудительной вентиляцией чувствительного элемента выдыхаемым воздухом. Медленное изменение показаний на вдохе определяется отсутствием потока воздуха.

Реальные эксперименты цифровой лаборатории и их результаты являются не только активаторами форм изучения физики, но и средством организации их многократного просмотра, анализа и запоминания.

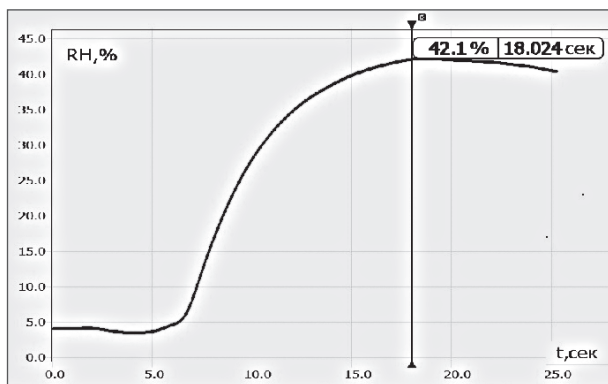


Рисунок 4. – Скриншот экрана монитора при эксперименте с датчиком влажности



Список использованных источников

1. Соболев, В. Р. Возможности цифровых лабораторий в STEM образовании / В. Р. Соболев, Ч. М. Федорков, Л. И. Абрамов, Н. Б. Нисковских // Материалы Республиканской научно-практической онлайн конференции, посвященной 85-летию академика Академии педагогических наук Казахстана Арынгазина Канатии Мубараковича, 13–15 мая 2021.– С. 199-202.

УДК 51:37.016

УЧЕБНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

EDUCATIONAL MODELING IN THE LESSONS OF MATHEMATICS: ACHIEVEMENTS AND DIRECTIONS OF DEVELOPMENT

М. А. Урбан / M. A. Urban

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка (Минск, Беларусь)*

В статье обоснована целесообразность применения метода учебного моделирования на уроках математики, показаны основные направления исследований проблемы применения учебного моделирования в современной школе: визуализация изучаемых математических понятий, построение обучения математике в соответствии с логикой математического моделирования, формирование у учащихся умения по построению учебных моделей изучаемых понятий.

The article substantiates the expediency of using the method of educational modeling in mathematics lessons, shows the main directions of research on the problem of using educational modeling in a modern school: visualization of the studied mathematical concepts, the construction of teaching mathematics in accordance with the logic of mathematical