
ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

МЕТОДИКА ФИЗИКИ

METHODOLOGY OF PHYSICS

УДК 530.1(556.3.02)

Л.Г. Касенова

*Казахский университет экономики, финансов и международной торговли, Астана, Казахстан
(E-mail: kassenova_lg@mail.ru)*

Виртуальный лабораторный практикум по физике для дистанционной формы обучения студентов

В последнее время большое значение приобретает применение виртуальных лабораторных работ при дистанционном и заочном обучении студентов, потому что доступ к реальному физическому и инструментальному эксперименту у студентов-заочников затруднен, а виртуальное пространство позволяет им не чувствовать барьеры и устранять пробелы в обучении. Уровень развития информационных обучающих технологий позволяет создавать имитационные модели практически любых реальных событий и процессов, на базе которых может быть создана система дистанционного обучения с виртуальным присутствием преподавателя, соответствующим реальным лабораторным оборудованием и другими техническими средствами, используемыми в учебных лабораториях. Это означает, что виртуальный лабораторный практикум предназначен для предварительной подготовки студента в дистанционном режиме к последующему выполнению реальных экспериментов в учебных лабораториях. Виртуальный лабораторный практикум реализует разновидность физического эксперимента — обучающего физического эксперимента, ставящего целью отработку основных приемов и технологий планирования и проведения эксперимента. В статье рассматривается применение информационных компьютерных систем в образовательный процесс. Показано, что внедрение современных мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий, наряду с традиционными формами обучения, позволит повысить подготовку выпускников инженерных специальностей.

Ключевые слова: физический эксперимент, виртуальный лабораторный практикум, инновационные методы образования.

Введение

В государственных документах, фиксирующих основные положения национальной образовательной политики, подчеркивается, что в условиях динамично развивающихся глобальных социальных процессов все более усложняется и актуализируется задача повышения качества подготовки высококвалифицированных и конкурентоспособных кадров для всех сфер жизнедеятельности [1].

Стремительно развивающиеся информационные технологии не могли не коснуться и образования, принеся совершенно новое обеспечение и сопровождение учебного процесса. В основу концепции формирования современного информационного общества заложены информация и знания, роль которых сегодня сложно переоценить. Как следствие, возросла доля информационных коммуникаций, глобальной сети интернет. Поэтому неразумно было бы отмахиваться от новейших информационных технологий и работать по старинке. Особенно это касается образования, так как молодежь быстро и, главное, эффективно схватывает все новые информационные технологии, более того, их использование стимулирует познавательный интерес к изучению материала [2].

В последние годы все острее встает вопрос об оторванности теоретических знаний, которые дает высшее профессиональное образование, от их практического применения, так как знания о действиях логически не связываются с теорией. Как раз модульный принцип наполнения дисциплины фрагмен-

тами виртуальных продуктов может преодолеть этот разрыв с помощью специальных упражнений на использование теоретических знаний на практике в виде виртуальных лабораторий. При этом, говоря о возможностях виртуального лабораторного практикума, никто не отменял работу в реальной химической, физической и т.п. лабораториях, так как именно с помощью практикума студенты закрепляют теоретические знания практической работой, учатся работать с контрольно-измерительной аппаратурой, приобретают исследовательские навыки [2].

Физика, являясь гибким инструментом исследования явлений и закономерностей природы, позволяет моделировать, изучать и прогнозировать важнейшие научно-технические процессы, происходящие в обществе. Овладение методами физического моделирования является настоящей необходимостью специалистов различных направлений. Значимым дополнением к существующим методикам проведения занятий является постановка виртуальных лабораторных работ и выполнение на практических занятиях расчетно-графических работ с использованием компьютерного моделирования [3].

Ни для кого не секрет, что 90 % информация поступает к нам в мозг через зрительный нерв. И не удивительно, что пока человек сам не увидит, он не сможет четко уяснить природу тех или иных физических явлений. Поэтому процесс обучения обязательно должен подкрепляться наглядными материалами. И просто замечательно, когда можно не только увидеть статичную картинку, изображающую какое-либо физическое явление, но и посмотреть на это явление в движении.

Основой профессиональной деятельности выпускника технологического вуза (бакалавра, магистра) являются умения строить и использовать физико-математические модели для описания, прогнозирования различных явлений, осуществлять системный количественный и качественный анализ, владеть компьютерными методами сбора и обработки информации, методами решения оптимизационных задач с использованием информационных технологий [3].

Современные специалисты рассматривают компьютерные системы учебного назначения (в том числе виртуальные лаборатории) как инструментальный аспект информационных образовательных технологий, от качества которого зависит возможность реализации компетентного подхода в профессиональной подготовке. Это обуславливает необходимость создания виртуальных лабораторных практикумов инновационного типа, применение которых позволит преодолеть разрыв между теоретической и практической подготовкой обучающихся, эффективно формировать информационную компетентность студентов.

В последнее время большое значение приобретает применение виртуальных лабораторных работ при дистанционном и заочном обучении студентов, потому что доступ к реальному физическому и инструментальному эксперименту у студентов-заочников затруднен, а виртуальное пространство позволяет им не чувствовать барьеры и устранять пробелы в обучении.

Уровень развития информационных обучающих технологий позволяет создавать имитационные модели практически любых реальных событий и процессов, на базе которых может быть создана система дистанционного обучения с виртуальным присутствием преподавателя, с соответствующим реальным лабораторным оборудованием и другими техническими средствами, используемыми в учебных лабораториях. Это означает, что виртуальный лабораторный практикум предназначен для предварительной подготовки студента в дистанционном режиме к последующему выполнению реальных экспериментов в учебных лабораториях, т.е. он является виртуальным тренажером для обучающихся студентов [4].

В Казахском университете экономики, финансов и международной торговли (г.Астана) виртуальный лабораторный практикум представляет из себя набор из лабораторных работ, охватывающих следующие разделы физики: механика; термодинамика; электростатика и постоянный ток; оптика.

В целом виртуальный практикум включает в себя не только непосредственно сами лабораторные работы, но и общие методические указания по использованию практикума, справочный материал. Эти указания содержат все требования для запуска приложений на компьютере, а также помощь по использованию каждой конкретной работы [5].

Электронные лабораторные работы состоят из подразделов, которые наглядно указаны в интерфейсе программы для данного раздела физики (рис. 1):

1. *Язык.* Выбор языка выполнения лабораторной работы (казахский/русский)
2. *Лабораторные работы.* Данный подраздел является основным и включает в себя: наименования лабораторных работ, выполненные в виде гиперссылок на теоретические сведения по изучаемым физическим явлениям и законам, описание лабораторной установки и этапы выполнения рабо-

ты, непосредственное выполнение виртуального эксперимента, занесение измеряемых величин в таблицу экспериментальных данных.

3. *Справка.* Переход к справочному материалу по разделу.
4. *Помощь.* Описание работы программы.



Рисунок 1. Интерфейс виртуальной лабораторной работы к разделу «Оптика»

В начале описания работ сформулирована цель, указаны приборы и принадлежности. Каждая работа содержит теоретическое введение, описание установки и метода измерения, порядок выполнения работы, проведение эксперимента, обработку результатов эксперимента, контрольные вопросы. Поэтому структурно-функциональную схему компьютерной обучающей системы можно представить в следующем виде (рис. 2).



Рисунок 2. Структурно-функциональная схема компьютерной обучающей системы

Выполнение виртуального эксперимента начинается с изучения установки (рис 3.)



Рисунок 3. Виртуальная установка для изучения работы линзы

Каждая лабораторная работа имеет несколько вариантов с различными параметрами установок, что позволяет осуществлять на занятии фронтальное выполнение работ.

Виртуальный лабораторный практикум реализует разновидность физического эксперимента — обучающего физического эксперимента, ставящего целью отработку основных приемов и технологий планирования и проведения эксперимента, включая его основные этапы: формулировку цели и задач исследований, определение способов и методов достижения цели, используемое оборудование и технологии. Виртуальная лабораторная работа — это способ освоения знаний на основе процесса получения и обработки экспериментальных данных — количественных характеристик реальных физических величин, определяющих поведение исследуемого объекта, процесса или явления, подтверждающих или опровергающих сформулированные целевые функции проведения эксперимента.

Выводы

Компьютерное выполнение лабораторных и расчетно-графических работ, во-первых, способствует более глубокому усвоению студентами сущности рассматриваемого процесса, явления или закона; во-вторых, формирует в сознании студента представления о том, что физика — фундамент естествознания, на котором базируются технические дисциплины; в-третьих, экономит время на расчетах; в-четвертых, совершенствует умение в общении с компьютерной техникой, в частности, в приобретении навыков построения графиков функциональных зависимостей нескольких величин, и, в-пятых, способствует более глубокому усвоению физического материала, упрочению физических знаний в целом, развитию физического мышления и даже, возможно, научной интуиции.

Процессы моделирования физических процессов способствуют формированию таких слагаемых информационной компетенции, как умение ориентироваться в информационном потоке, способность использовать рациональные способы получения и преобразования информации, навыки актуализации ее в творческой деятельности, овладение новыми мультимедийными технологиями.

Сочетание фундаментального содержания учебных программ по физике с лабораторно-практической формой усвоения неосцимемо для развития интеллектуальных способностей, необходимых для качественной подготовки специалиста, востребованного и конкурентоспособного на современном рынке труда, который должен не только освоить определенную сумму знаний и решать типовые задачи, но и обладать способностью к самообразованию, творчеству, адаптации к изменяющимся условиям деятельности, самостоятельной постановке задач и их решению.

Список литературы

- 1 Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2011–2020 годы. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://edu.resurs.kz/elegal/programma-2011-2020>.
- 2 Шнейдер Е.М. Из опыта применения виртуальных лабораторных работ в практике изучения блока естественнонаучных и общинженерных дисциплин / Е.М. Шнейдер, М.В. Богданова // *Фундаментальные исследования*. — 2015. — № 2–12. — С. 2724–2727.
- 3 Бочкарева Ю.Г. Формирование информационной компетенции бакалавров в виртуальном лабораторном практикуме по физике / Ю.Г. Бочкарева, Н.И. Чижухина // *Современные проблемы науки и образования*. — 2012. — № 2. — С. 123–130.
- 4 Чаевский В.В. Виртуальный лабораторный практикум по разделу физики «Механика» для дистанционной формы обучения студентов / В.В. Чаевский // *Труды БГТУ*. — 2012. — № 8. — С. 146–148.
- 5 Виртуальная образовательная лаборатория. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.virtulab.net/index.php>.

Л.Г. Касенова

Қашықтықтан оқитын студенттерге арналған физика пәнінен виртуалды зертханалық практикумы

Соңғы жылдары виртуалды зертханалық жұмыстарды іске асыру мәселесі, әсіресе қашықтық және сырттай оқытуда үлкен маңыз алып отыр, себебі бұл жағдайда нақты физикалық және аспаптық экспериментке қолжеткізу студенттерге қиынға түседі, ал виртуалды кеңістік оларға кедергілерді сезінбеген және оқыту кемшіліктерді жоюға мүмкіндік береді. Оқыту ақпараттық технологиялардың қазіргі дамыған деңгейі кез келген нақты әлемдік оқиғалармен үрдістердің имитациялық модельдерін құруға жағдай жасайды. Аталған модельдер негізінде оқытушының виртуалды қатысуымен қашықтықтан оқыту жүйесі құрылады, оқу зертханаларында талаптарға сәйкес келетін нақты жабдықтармен техникалық құралдар пайдаланылады. Виртуалды зертханалық практикум қашықтық тәртібінде оқитын студенттерді нақты оқу зертханаларында эксперименттерді жасауға алдын ала даярлау мақсатын көздейді. Виртуалды зертханалық практикум — физикалық экспериментті іске асыру түрлерінің бірі, экспериментті жүргізу және жоспарлау технологиясы мен негізгі әдістерін әзірлеу мәселелерін мақсат еткен оқыту физика эксперименті болып табылады. Мақала ақпараттық компьютерлік жүйелердің оқу үрдісінде пайдалануы қарастырылған. Оқытудың дәстүрлі түрлерімен қатар заманауи мультимедиялық ресурстар мен компьютерлік технологияларды енгізу инженерлік түлектердің білімділігін арттыратынын көрсеткен.

Кілт сөздер: физикалық эксперимент, виртуалды зертханалық практикум, инновациялық білім беру әдістері.

L.G. Kassenova

Virtual laboratory practice in physics for students of the remote form of training

In recent years, great importance is the use of virtual labs in remote and distance learning students, because access to the real physical and instrumental experiment in part-time students is difficult, and the virtual space allows them to feel the barriers and eliminate gaps in teaching. The level of development of information technologies of training allows you to create simulation models of virtually any real-world events and processes on the basis of which can be set up distance learning system with a virtual presence of the teacher, the corresponding real laboratory equipment and other technical means used in educational laboratories. This means that the virtual laboratory practical for student's prior training in remote mode to the follow-up to real-world experiments in educational laboratories. Virtual laboratory practice realizes a kind of physical experiment — a teaching physical experiment, which aims to develop the basic techniques and technologies for planning and conducting the experiment. The article discusses the use of information and computer systems in the educational process. It is shown that the introduction of modern multimedia resources and computer technology along with traditional forms of training, will improve the training of engineering graduates.

Keywords: physical experiment, a virtual laboratory practical, innovative education methods.

References

- 1 Hosudarstvennaia prohramma razvitiia obrazovaniya Respubliki Kazakhstan na 2011–2020 hody [State program for development of education of the Republic of Kazakhstan for 2011–2020]. *edu.resurs.kz*. Retrieved from <http://edu.resurs.kz/elegal/programma-2011-2020> [in Russian].
- 2 Schneider, E.M., & Bogdanova, M.V. (2015). Iz opyta primeneniia virtualnykh laboratornykh rabot v praktike izucheniia bloka estestvennonauchnykh i obshcheinzhennyykh distsyplin [From the experience of the application of virtual laboratory works in practice, the study of natural science block and engineering disciplines]. *Fundamentalnye issledovaniia — Fundamental research*, 2, 12, 2724–2727 [in Russian].
- 3 Bochkareva, Y.G., & Chizhuhina, N.I. (2012). Formirovanie informatsionnoi kompetentsii bakalavrov v virtualnom laboratornom praktikume po fizike [Formation of information competence of bachelors in the virtual laboratory practical work in physics]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia — Modern problems of science and education*, 2, 123–130 [in Russian].
- 4 Chayevskiy, V.V. (2012). Virtualnyi laboratornyi praktikum po razdelu fiziki «Mechanika» dlia distantsionnoi formy obucheniia studentov [Virtual laboratory practice under section Physics «Mechanics» for the remote form of training of students]. *Trudy BSTU — Proceedings BSTU*, 8, 146–148 [in Russian].
- 5 Virtualnaia obrazovatelnaia laboratorii [The virtual educational laboratory]. *virtulab.net*. Retrieved from <http://www.virtulab.net/index.php> [in Russian].