

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА В ONLINE ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ФИЗИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

EFFICIENCY OF LABORATORY PRACTICE IN ONLINE TEACHING OF STUDENTS OF PHYSICAL SPECIALTIES

A. Pogibelsky
N. Pogibelskaya

Summary: The use of the so-called types of laboratory workshops (VLP) is a new way to solve the problem of scientific laboratories in physics. The purpose of the study: the possibility of using an observational laboratory workshop in online education of students of physical specialties. Specific diagnostics of the main didactic purposes in identifying simulations and remote laboratory work.

Keywords: online learning, virtual laboratory workshop, didactic research.

Погибельский Александр Прохорович

К.ф.-м.н., доцент, МИЭТ

Погибельская Наталья Борисовна

К.ф.-м.н., доцент, МИЭТ

n_pogibelskaya@mail.ru

Аннотация: Применение так называемых виртуальных лабораторных практикумов (ВЛП) - новый путь при решении проблемы организации учебных лабораторий по физике. Цель исследования: исследовать возможность применения виртуального лабораторного практикума в on-line обучении студентов физических специальностей. Определена необходимость соблюдения основных дидактических принципов при создании виртуальных симуляторов и дистанционных лабораторных работ.

Ключевые слова: online обучение, виртуальный лабораторный практикум, дидактические принципы.

Введение

Организация качественного учебного процесса в условиях дистанционного обучения требует кропотливой работы педагогических работников по определению лучших форм и соответствующих технических средств обучения. Авторы не раз обращались к теме дистанционного образования на практических и лекционных занятиях [1-3]. В этих работах авторы описали первый свой опыт применения дистанционного обучения и ими был сделан вывод о том, что уровень информатизации учебного процесса только косвенным образом связан с качеством образования и не может быть его критерием. Качество образования определяется, в первую очередь, квалификацией преподавателей, рабочей обстановкой на кафедрах, мотивированностью студентов и уровнем их подготовки. Продолжая свою работу в дистанционном формате, авторы отмечают, что on-line образование является инновационной технологией и может рассматриваться как технологическая основа современного высшего образования.

Настоящая статья является продолжением исследовательской работы по изучению возможностей применения в on-line образовании лабораторного практикума.

Современная система образования требует от будущих специалистов не только теоретической осведомленности в соответствующей сфере деятельности, но и

повышения уровня подготовленности к решению практических задач, формирования профессиональных умений и навыков. Практическая составляющая является одной из важных частей профессиональных программ подготовки студентов. Поэтому при разработке учебных планов значительное внимание уделяется усилению практической составляющей подготовки специалиста. Как правило, определяющим фактором для формирования профессиональных умений и навыков является лабораторный практикум с применением реального оборудования. Практикум воссоздает основные этапы познания: наблюдение, эксперимент, практическое использование, позволяет проиллюстрировать усвоенные теоретические положения и сформировать практические навыки [4].

Анализ подготовки специалистов в современных условиях показывает, что существует ряд противоречий в их профессиональной подготовке между: необходимостью формирования физического мышления у будущих студентов и недостаточным уровнем его формирования с помощью средств online обучения; технологическим насыщением отдельных кафедр и отсутствием системного подхода к комплексному применению средств online; увеличением времени на самостоятельную работу студентов и недостаточным информационным обеспечением этого процесса.

К тому же физические дисциплины должны быть в

значительной степени наполнены экспериментальными фактами и методами исследования, где экспериментальные данные служат как фактором в выяснении сущности течения исследуемых явлений и процессов, так и фактором в формировании содержания идеализированных объектов, способствующим становлению и развитию теоретического знания, и важным средством иллюстрации теоретических построений и выводов, обеспечивая им связь с объективной действительностью и иллюстрируя использование теории на практике.

Все вышесказанное определило цель исследования: исследовать на практике возможность применения лабораторного практикума в online обучении.

Результаты исследования

Виртуальный лабораторный практикум (ВЛП) в online обучении требует создания в вузе специальной лаборатории, где аккумулируются разработанные лабораторные работы и размещается методическая база.

Вопрос создания такого практикума изучается и находит отражение в научно-методических трудах. В литературе понятие виртуальной лаборатории определяется по-разному. В простейшем случае, как описано в литературе, это может быть локальный компьютер, на котором установлена программа моделирования эксперимента или виртуального симулятора [5]. В [6] предложена общая структура виртуальной лаборатории (VLab) как интерактивного виртуального пространства, что включает в себя технологические, педагогические и человеческие ресурсы для проведения исследований, адаптированных к потребностям студентов и преподавателей в виртуальной среде обучения.

Из названных средств, необходимых для дистанционного виртуального практикума в современной высшей школе, наибольшие трудности вызывает создание дистанционно выполняемых лабораторных работ (ДВЛР), обеспечение программными продуктами.

Развитие ВЛП происходит в основном по двум направлениям – так называемые виртуальные симуляторы (ВС) и дистанционно выполняемые лабораторные работы (ДВЛР).

Виртуальные симуляторы – это реально выполняемые лабораторные работы, экспериментальные данные которых через систему Интернет могут быть занесены в память персонального компьютера, и студент дистанционно может с ними работать на виртуально представленной через компьютер установке. Симулятор представляет собой тренажер - инструмент, имитирующий эксперименты, демонстрации или процессы.

При выполнении такой работы у студента создается иллюзия работы на реальном оборудовании. Причем «экспериментальные» значения измеряемых величин берутся из базы данных, полученных на реальных установках. Эти «экспериментальные» данные воспроизводятся на мониторе в виде графиков или таблиц. Величина погрешности рассчитывается на основе характеристик используемых приборов. На результат виртуального опыта накладывается случайная погрешность, задаваемая программой. Таким образом, перед студентом, как и в реальном эксперименте, встает задача выбора условий, которые обеспечивают наилучшее соотношение точности результатов и времени «измерений».

Интерфейс ВС может быть таким же, как в реальной установке, поэтому студент получает навыки и опыт постановки и проведения эксперимента. Дальнейшее усложнение ВС дает возможность практически полного приближения выполнения работы к реально возможной.

Следует отметить, лабораторные работы типа ВС, несмотря на иллюзию реального выполнения, является имитацией лабораторной работы.

Дистанционно выполняемые лабораторные работы (ДВЛР) имеют принципиальное отличие от ВС. Если при выполнении лабораторной работы с помощью ВС студент имеет возможность только учиться, то есть получать учебные заранее известные результаты, то ДВЛР представляет собой автоматизированную лабораторную работу с дистанционным управлением. Поэтому основной задачей при организации ДВЛР является автоматизация процесса измерения. Основной особенностью работы студента при выполнении виртуальных лабораторных работ является ее самостоятельность, а общение с преподавателем осуществляются с помощью средств коммуникации.

ДВЛР дают возможность для студента получать реальные условия для выполнения экспериментальных заданий, сравнивать эксперимент, проведенный на виртуальном макете, с современным физическим экспериментом, проведенным на дорогом научно-исследовательском оборудовании, и таким образом осваивать современные технологии. Например, система LabVIEW дает возможность создавать измерительные комплексы и системы автоматизации управления на основе виртуальных приборов (ВП) [7].

При создании ДВЛР и ВС важно учитывать основные дидактические правила и принципы, сформулированные на основе накопленного педагогического опыта. В работах [8, 9] на основе анализа современных исследований, в качестве основных и общепризнанных, выделены следующие принципы: научности, системности,

систематичности и последовательности, доступности, наглядности, сознания и активности, связи теории с практикой, единства индивидуального и коллективного.

Анализ особенностей ВС показывает возможность соблюдения этих принципов в online обучении. Так требования научности, системности и последовательности зависят, в основном, от программ учебных курсов и их наполнения и в меньшей степени от формы обучения. Круглосуточное функционирование серверов дистанционных виртуальных практикумов дает возможность доступа к работам в удобное для студента время и обеспечивает систематичность и последовательность в обучении. Использование анимационных технологий позволяет с большой степенью сходства демонстрировать ход процессов, лабораторное изучение которых связано с экспериментальными трудностями. ВС, которые используют идеальные модели, позволяют студенту сравнивать виртуальные измерения с современным экспериментом, проведенным на дорогом научно-исследовательском оборудовании, и расширяют возможности для изучения и понимания сложных идей и явлений [9].

Основной особенностью работы студента при выполнении виртуальных лабораторных работ является ее самостоятельность, а общение с преподавателем осуществляется с помощью средств коммуникации. Поэтому, широкое использование интерактивных режимов предоставляет возможность выбора параметров и хода эксперимента, режимов работы приборов. Это обеспечивает самостоятельное изучение принципов работы приборов, проведения измерений, исследование полученных результатов, оценку погрешностей, соотношение случайной погрешности измеряемой величины и погрешности приборов.

Конфигурацию виртуальных лабораторных работ можно разнообразить, оперативно создавать новые варианты выполнения в зависимости от необходимого учебного уровня. Такие подходы позволяют приблизить

выполнение лабораторной работы к реальной и приобрести навыки научно-исследовательской работы. Вместе это способствует выполнению вышеупомянутых дидактических правил и принципов.

Следует отметить, что дистанционное выполнение лабораторных работ типа ВС, несмотря на иллюзию реального исполнения, в определенной степени является имитацией лабораторной работы. Поэтому наряду с преимуществами, по мнению исследователей, имеет и недостатки.

Поэтому для приближения виртуального эксперимента к реальным лабораторным работам необходимо широкое применение всех возможных средств современных электронных технологий.

Заключение

Использование виртуальных лабораторных работ можно возможно при работе со студентами в режиме online обучения, поскольку. К преимуществам использования ДВЛР можно отнести индивидуализацию учебного процесса, когда студент может работать в таком темпе, который его удовлетворяет, что способствует повышению уровня знаний, умений и навыков; развитие творческого мышления, умения самостоятельного и оперативного принятия решений студентом; возможность более объективной оценки результатов работы студента преподавателем за счет выдачи каждому из студентов отдельного индивидуального задания.

Таким образом, использование ДВЛР в online обучении студентов физических специальностей при правильной постановке задач, способствует более эффективной работе, значительно расширяет возможности реального эксперимента. Это позволяет также обеспечить совершенствование теоретических знаний и практических навыков, вводит элементы творчества в проведение лабораторных работ, способствуя повышению мотивации студента к обучению.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.П. Погибельский, Н.Б. Погибельская Информационные технологии в преподавании естественных наук, научно-практическая конференция Практика внедрения интерактивных технологий в учебный процесс, НИУ «МИЭТ», Москва, июль, 2016, 120 стр.
2. А.П. Погибельский, Н.Б. Погибельская Интерактивные методы обучения на занятиях по физике // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Гуманитарные науки», -2018.-№3.-С.95-98.
3. А.П. Погибельский, Н.Б. Погибельская Применение онлайн образования в естествознании // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Гуманитарные науки», - 2020.-№2.-С.92-95.
4. Талхигова Х.С. Учебный физический эксперимент в условиях модернизации образования// Современные технологии в мировом пространстве. – Уфа: АЭТЕРНА. 2016. С.161-163.
5. Scheckler R.K. Virtual labs: a substitute for traditional labs?// International Journal of Developmental Biology. 2003. Vol. 47. pp. 231-236.
6. Hashemipour M., Manesh H.F., Bal M. A Modular Virtual Reality System for Engineering Laboratory Education// Computers Applications in Engineering Education. 2011. Vol. 19(2). pp. 305-314.

7. Santos F.R., Guetl C., Bailey P., Harward V.J. Dynamic Virtual Environment for Multiple Physics Experiments in Higher Education// Proceedings of the 2010 IEEE Engineering Education Conference (EDUCON). 2010. pp. 731-736.
8. Hasegawa S, Ahmed ME. An instructional design model and criteria for designing and developing online virtual labs// International Journal of Digital Information and Wireless Communications. 2014. Vol. 4(3). pp. 355-371.
9. Золотов Д.А., Коваленко А.Н., Петина М.А., Путивцева Н.П. Об использовании виртуальных лабораторных работ в онлайн-образовании// Научный результат. Сер. Информационные технологии. 2020. Т.5, №4. С. 26-30.

© Погибельский Александр Прохорович, Погибельская Наталья Борисовна (n_pogibelskaya@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»