

ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ КАК ЭЛЕМЕНТ РАБОЧЕГО ПРОСТРАНСТВА ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Баранов П.Ф., Горисев С.А., Ряшенцев И.В., Цимбалист Э.И.

Томский Политехнический Университет

E-mail: bpf@tpu.ru

Рассматриваются достоинства использования виртуальных лабораторных практикумов при подготовке инженеров

В настоящее время происходит стремительное развитие информационных технологий и их внедрение практически во все сферы деятельности человека. Особое значение приобретает применение информационных технологий в сфере образования, в том числе высшего профессионального образования. В связи с современной тенденцией, большая часть высших учебных заведений во всем мире ввела в практику использование технологии виртуальных приборов, совокупности имитационного математического моделирования и аппаратно-программных технических средств.

Вводя термин «*виртуальный прибор*» (англ. Virtual Instrument), следует подчеркнуть, что данное понятие имеет две трактовки. Во-первых, виртуальный прибор – это совокупность аппаратно-программных средств, добавленных к обычному компьютеру таким образом, что пользователь получает возможность взаимодействовать с компьютером как со специально разработанным для него обычным электронным прибором. Во-вторых, под виртуальным прибором понимается виртуальный тренажер – компьютерная модель, имитирующая работу физического оборудования (приборов, устройств) при различных условиях и создающая иллюзию действий с физической аппаратурой. Основной особенностью является максимально полное воспроизведение внешнего вида физических устройств (передних панелей, шкал, стрелок и других элементов приборов) и элементов управления ими (кнопки, тумблеры, переключателей), а также реакция устройств на воздействия пользователя.

Преимущество технологии виртуальных приборов состоит в возможности программным путем, опираясь на потенциал современной компьютерной техники и ее интегрируемости со средствами измерений, создавать различные измерительные приборы, измерительные системы и программно-аппаратные комплексы, легко их адаптировать к изменяющимся требованиям, минимизировать экономические и временные затраты на проектирование и разработку.

Системы на основе технологии виртуальных приборов используются, как для автоматизации технологических процессов, так и при построении интерактивных образовательных сред и отдельных виртуальных лабораторий [1-2].

Совокупность *виртуальных приборов* получило название «виртуальной лаборатории». Лаборатория (средневековая лат. laboratorium, от лат. labo – работаю) – специально оборудованное помещение, приспособленное для различных специальных исследований. Например: химических, физических, технических и механических. Под виртуальной лабораторией следует понимать аппаратно-программный инструментальный, используемый в качестве объектно-ориентированной информационной среды для эффективного интерактивного взаимодействия пользователя со средой моделирования.

Шестой стандарт всемирной инициативы CDIO гласит «Наличие рабочего пространства для инженерной деятельности и лабораторий, которые поддерживают и способствуют практическому освоению методов создания продуктов, процессов, систем, получению дисциплинарных знаний и изучению социальных аспектов.» [3].

С точки зрения инженерной деятельности и подготовки инженеров, виртуальные лабораторные работы можно рассматривать как метод моделирования деятельности будущего специалиста, в которой формируется его научно-исследовательская компетентность.

К достоинствам использования в учебном процессе виртуальных лабораторий можно отнести следующие:

- Повышение качества обучения за счет увеличения доли самостоятельного освоения материала и индивидуализации работы студента.
- Низкая стоимость виртуальных приборов по сравнению со стоимостью реальных лабораторных установок и других программных продуктов.
- Доступность дистанционной виртуальной лаборатории в любое время для всех структурных подразделений университета, а также индивидуально для студентов, имеющих домашний компьютер и выход в Интернет.
- Автоматизация процесса проверки лабораторных работ преподавателем.
- Возможность работы с приборами и явлениями, недоступными в обычной лаборатории.

– Уменьшение вероятности поломки или неисправности средств измерений, что обеспечивает безопасную работу с приборами.

Педагогические достоинства применения технологии виртуальных приборов определяются также следующими факторами.

а) Наряду с критическим мышлением будущего инженера необходимо развивать его творческое мышление, без которого развитие личности будет одноплановым. Виртуальные эксперименты являются стимулом для развития творческого мышления, находясь за рамками существующих технических ограничений, решений и догм. Они способствуют формированию навыка выдвижения гипотез и их незамедлительной проверки в виртуальном эксперименте, что в свою очередь ведет к развитию воображения и способности прогнозирования процессов и имеет большое значение для профессиональной деятельности инженера в изменяющихся условиях современного производства.

б) В компьютерном учебном эксперименте можно, руководствуясь педагогической целесообразностью, постепенно усложнять модель установки и соответствующую ей модель деятельности, поэтапно и контролируемо наращивая и совершенствуя экспериментальные умения. Большие возможности представляет компьютерное моделирование процессов различной природы как способ создания систем взаимодействующих объектов. Модели отдельных объектов могут быть заданы компьютером, тогда как модель системы взаимодействующих объектов должна быть создана пользователем. Опора на выявление системных свойств созданной модели будет формировать и системное мышление студентов.

в) При инновационной методике проведения комплексных лабораторно-практических занятий реализуется незамедлительное приращение полученных новых знаний к измененному контексту, в других условиях, иногда даже весьма необычных.

Благодаря указанным достоинствам, технология виртуальных приборов находит широкое применение в сфере традиционного и дистанционного инженерного образования. Виртуальные приборы, представляющие собой тренажеры, чаще используются в дистанционной форме обучения, поскольку организация удаленного доступа к реальным средствам измерений является задачей достаточно дорогой и сложной, и не всегда оправдана. В традиционном образовании же применяются виртуальные приборы на основе интеграции аппаратно-программных средств с компьютером.

Для организации рабочего пространства инженерной деятельности в соответствии со Стандартами CDIO в Томском политехническом университете Отделом информатизации образования (ОИО) была разработана информационно – образовательная среда дистанционного обучения (ИОСДО) – e-Learning Labs Technologies (e-LLT, <http://e-llt.lcg.tpu.ru/>) – на основе интеграции системы управления Интернет обучением - Moodle и среды графического программирования LabVIEW.

Имея регистрацию в ИОСДО e-LLT, студент входит в среду конкретной лабораторной работы и последовательно выполняет программу работы:

а) изучает теоретические материалы и последовательность проведения экспериментальных исследований;

б) проходит этап тестирования (допуск к выполнению);

с) собирает схему эксперимента используя Flash – тренажер [4];

д) проводит экспериментальные исследования, используя технологию виртуальных приборов;

е) готовит отчет о проделанной работе.

В среде e-LLT созданы возможности для использования как полностью виртуальных лабораторных работ, так и лабораторных работ на основе управления реальным оборудованием научных и образовательных лабораторий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Баранов П. Ф. , Бориков В. Н. , Горисев С. А. , Ряшенцев И. В. , Цимбалист Э. И. Сетевая виртуальная лаборатория удаленного доступа по электротехнике // Открытое образование. - 2011 - №. 4(87) - С. 19-24.

2 L. Cristaldi, A. Ferrero, and V. Piuri, “Programmable instruments, virtual instruments, and distributed measurement systems: What is really useful, innovative, and technically sound,” IEEE Instrum. Meas. Mag., vol. 2, pp. 20–27, Sept. 1999.

3. Всемирная инициатива CDIO. Стандарты: информационно-методическое издание / Пер. с англ. и ред. А.И. Чучалина, Т.С. Петровской, Е.С. Кулюкиной; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 17 с.

4. Баранов П.Ф., Горисев С.А., Ряшенцев И.В., Царева Е.В., Цимбалист Э.И. FLASH–тренажеры как элемент успешной постановки лабораторного практикума // Открытое образование. - 2012 - №. 5 (94) - С. 30-35