



Virtual Laboratory – виртуальная лаборатория

«Виртуальная лаборатория «представляет собой программно-аппаратный комплекс, позволяющий проводить опыты без непосредственного контакта с реальной установкой или при полном отсутствии таковой. В первом случае мы имеем дело с так называемой лабораторной установкой с удаленным доступом, в состав которой входит реальная лаборатория, программно-аппаратное обеспечение для управления установкой и оцифровки полученных данных, а также средства коммуникации. Во втором случае все процессы моделируются при помощи компьютера» // А.В. Трухин. «Об использовании виртуальных лабораторий в образовании» // Открытое и дистанционное образование. – 2002. – № 4 (8) .

Итак, под виртуальными лабораториями понимается два типа программно-аппаратных комплексов:

- 1) **программное обеспечение**, позволяющее моделировать лабораторные опыты – виртуальные лаборатории в узком смысле.
- 2) **лабораторная установка с удаленным доступом (дистанционные лаборатории).**

В чём состоят преимущества виртуальных лабораторий перед реальными?

Согласно упомянутому выше источнику, основными преимуществами виртуальных лабораторий являются:

- **Отсутствие необходимости приобретения дорогостоящего оборудования и реактивов.** Из-за недостаточного финансирования во многих лабораториях установлено старое оборудование, которое может исказить результаты опытов и служить потенциальным источником опасности для обучающихся. Кроме того, в таких областях как, например, химия, кроме оборудования требуются также расходные материалы (реактивы), стоимость которых достаточно высока. Разумеется, компьютерное оборудование и программное обеспечение также стоит недешево, однако универсальность компьютерной техники и ее широкая распространенность компенсируют этот недостаток.
- **Возможность моделирования процессов, протекание которых принципиально невозможно в лабораторных условиях.** Наглядная визуализация на экране компьютера. Современные компьютерные технологии позволяют пронаблюдать процессы, трудноразличимые в реальных условиях без применения дополнительной техники, например, из-за малых размеров наблюдаемых частиц.
- **Возможность проникновения в тонкости процессов и наблюдения происходящего в другом масштабе времени**, что актуально для процессов, протекающих за доли секунды или, напротив, длящихся в течение нескольких лет.
- **Безопасность.** Безопасность является немаловажным плюсом использования виртуальных лабораторий в случаях, где идет работа, например, с высокими напряжениями или химическими веществами.

- В связи с тем, что управлением виртуального процесса занимается компьютер, появляется **возможность быстрого проведения серии опытов с различными значениями входных параметров**, что часто необходимо для определения зависимостей выходных параметров от входных.
- **Экономия времени и ресурсов для ввода результатов в электронный формат.** Некоторые работы требуют последующей обработки достаточно больших массивов полученных цифровых данных, которые выполняются на компьютере после проведения серии экспериментов. Слабым местом в этой последовательности действий при использовании реальной лаборатории является ввод полученной информации в компьютер. В виртуальной лаборатории этот шаг отсутствует, так как данные могут заноситься в электронную таблицу результатов непосредственно при выполнении опытов экспериментатором или автоматически. Таким образом, экономится время и значительно уменьшается процент возможных ошибок.
- И, наконец, отдельное и важное преимущество заключается в **возможности использования виртуальной лаборатории в дистанционном обучении**, когда в принципе отсутствует возможность работы в лабораториях университета.

Примеры виртуальных лабораторий

STAR (Software Tools for Academics and Researchers) – программа Массачусетского технологического института (MIT) по разработке виртуальных лабораторий для исследований и обучения. Деятельность программы заключается в разработке обучающих и исследовательских приложений по общей биологии, биохимии, генетике, гидрологии, в области распределенных вычислений. Большинство приложений реализованы в java либо в html. Официальный сайт программы: <http://star.mit.edu>.

VirtuLab – проект по разработке виртуальных лабораторных работ для учащихся по физике, химии, биологии, экологии. Виртуальные лабораторные работы реализованы при помощи технологии Flash. Отличаются узкой специализацией, в большинстве случаев линейностью опыта (вся последовательность действий и результаты опыта заданы заранее). Продукты VirtuLab имеют познавательную ценность и решают задачу проведения лабораторных работ при отсутствии необходимого оборудования, например, «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций», «Сравнение молярных теплоемкостей металлов», «Изучение закона Ома для полной цепи», «Знакомство с образцами металлов и сплавов». Официальный сайт проекта VirtuLab: <http://www.virtulab.net/>.

2D симулятор Algodoo – программа имеет очень богатый инструментарий для для физических 2D симуляций: создания различных объектов, механизмов и систем с целью моделирования их свойств и физического взаимодействия. Например, можно создать модель работающих часов, модель планетохода или пневматической винтовки. Программа способна симулировать не только механические процессы, но и оптические, а возможность программирования при помощи скриптового языка Thyme позволяет создавать объекты с оригинальными физическими свойствами, различные функции, эффекты и явления. Также имеется возможность загружать рисунки: рисунок становится объектом симуляции и ему можно задать любые физические свойства. Программа бесплатна. Имеется хранилище algobox, где пользователи могут обмениваться своими моделями. Официальный сайт программы: <http://www.algodoo.com/>.

PhET– проект, разработанный Университетом Колорадо. Проект включает в себя множество виртуальных лабораторий, демонстрирующих различные явления в области физики, биологии, химии, математики, наук о Земле. Опыты имеют высокую познавательную ценность и при этом очень увлекательны.

Официальный сайт проекта: <http://phet.colorado.edu/>.

Wolfram Demonstrations Project – цель проекта – наглядная демонстрация концепций современной науки и техники. Wolfram претендует на роль единой платформы, позволяющей создать объединенный каталог онлайн-интерактивных лабораторий. Это, по мнению его разработчиков, позволит пользователям избежать проблем, связанных с применением разнородных обучающих ресурсов и платформ разработки. Для просмотра демонстраций понадобится скачать и установить специальный Wolfram CDF Player. По состоянию на июль 2013 г. Wolfram Demonstrations Project обладает внушительным каталогом -- примерно 8900 интерактивных демонстраций. Каталог проекта состоит из 11 основных разделов, относящихся к различным отраслям знания и человеческой деятельности. Здесь есть крупные физические, химические и математические разделы, а также посвященные технике, инженерному делу, социальным наукам.

Официальный сайт проекта: <http://demonstrations.wolfram.com/>.

Teachmen.ru – разработанный специалистами Челябинского государственного университета проект полностью посвящен физике. Помимо собственно лабораторных работ, здесь можно также найти лекции с наглядными интерактивными элементами.

Примеры лабораторных работ: «Закон сохранения и изменения импульса», «Теплота, внутренняя энергия, работа», «Безопасная радиация».

Официальный сайт проекта: <http://teachmen.ru/>.

Советуем также ознакомиться с проектами:

- **Labshare Institute (LBI):** <http://www.labshare.edu.au;>
- **LibraryofLabs** (библиотека виртуальных лабораторий): <http://www.lila-project.org/content/index.html;>
- **VirtualLabs** (проект Министерства трудовых ресурсов Индии): [http://vlab.co.in/;](http://vlab.co.in/)
- **The Open Source Laboratory** (виртуальные лаборатории Открытого университета Великобритании) [https://learn5.open.ac.uk/course/view.php?id=2.](https://learn5.open.ac.uk/course/view.php?id=2)

Дать оценку этим (и другим) виртуальным лабораториям могут только соответствующие специалисты, однако можно с определенной долей уверенности утверждать, что все они отличаются фундаментальностью, охватывают широкий круг задач в определенной сфере знаний, обладают богатым инструментарием.

Конечно, этот список виртуальных лабораторий далеко не полон. Отдел электронных технологий в образовании КНИТУ-КАИ следит за новинками в этой сфере. Содержание этой (и других) страниц сайта Отдела постоянно обновляется.

Ждём Вас на сайте Отдела электронных технологий в образовании КНИТУ-КАИ: <http://eto.kai.ru>