

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ СЕСТРИНСКОЕ ДЕЛО

И.М. Бертель, С.И. Клинецвич, Е.Я. Лукашик

УО «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно

Современная медицина широко использует в лечебных и диагностических целях медицинскую технику и технологические решения, базирующиеся на фундаментальных физических законах. Новые уникальные возможности в медицинской практике сегодня открывают информационные технологии. Информатизация медицины приводит к созданию медицинской лечебно-диагностической аппаратуры, представляющей собой специализированные компьютерные программно-управляемые технические комплексы. Знания общих физических принципов устройства и функционирования медицинской аппаратуры, ее технических характеристик и правил безопасной эксплуатации становятся одной из составляющей квалификационной характеристики выпускника медицинского университета. Для повышения уровня подготовки в области информационных технологий и медицинской аппаратуры Образовательным стандартом Республики Беларусь для специальности сестринское дело медико-диагностического факультета предусмотрено изучение учебной дисциплины «Медицинская информатика и медицинская техника».

Преподавание медицинской техники на современном уровне требует организации доступа обучающихся к наиболее интересному и уникальному оборудованию, техническим объектам, научным и технологическим экспериментам, которые подчас представляют наибольший интерес и стимулируют получение знаний. В обучении трудно переоценить возможность любого студента "прикоснуться" к лучшим в мире и уникальным стендам, промышленным объектам, научным экспериментам. Однако массовый доступ, даже при наличии уникального лабораторно-клинического оборудования, создает определенную проблему. Выход из создавшегося положения – использование имитационных компьютерных методов моделирования. Современные компьютерные технологии позволяют создать виртуальный лабораторный практикум, который в условиях дефицита приборной и элементной базы дает возможность эффективно изучать предмет.

В мировой практике на сегодняшний день разработаны и применяются различные инструментальные среды проектирования и моделирования, создания виртуальных лабораторных работ. Одним из наиболее наглядных и представительных примеров реализации концепции виртуального инструмента по электронике является программный продукт Electronics Workbench, применяемый во многих высших учебных заведениях инженерного профиля.

Программа предназначена для моделирования и анализа электронных схем и включает в себя большое количество моделей радиоэлектронных устройств наиболее известных производителей. Особенностью программы Electronics Workbench являются:

- простой, интуитивно понятный, графический интерфейс,
- легкость создания и доводки принципиальных схем,
- возможность пополнения баз компонентов,
- возможность изменения параметров цепи в режиме симуляции схемы.
- При создании схемы Electronics Workbench позволяет:
- выбирать элементы и приборы из библиотек,
- перемещать, поворачивать элементы и схемы в любое место рабочего поля,
- копировать, вставлять или удалять элементы, фрагменты схем,
- изменять, выделять цвета проводников,
- одновременно подключать несколько измерительных приборов и наблюдать их показания на экране монитора,
- присваивать элементам условные обозначения,
- изменять параметры элементов.

Изменяя настройки приборов, можно: изменять шкалы приборов в зависимости от диапазона измерений, задавать режим работы прибора, задавать вид входных воздействий на схему (постоянные или гармонические токи или напряжения, треугольные или прямоугольные импульсы).

EWB позволяет: одновременно наблюдать несколько кривых на графике, отображать кривые различными цветами, измерять координаты точек на графике, вставлять схему или ее фрагмент в текстовый редактор, в котором печатается пояснение по работе схемы.

Интерфейс пользователя состоит из полосы меню, панели инструментов и рабочей области. Панель инструментов состоит из “быстрых кнопок”, имеющих аналоги в меню, кнопок запуска и приостановки схем, набора радиоэлектронных аналоговых и цифровых деталей, индикаторов, элементов управления и инструментов.

Программа имеет стандартный интерфейс окна Windows. В левой верхней части окна программы находятся 2 панели - верхняя - обычная панель инструментов, и нижняя - библиотеки компонентов. Из библиотек можно мышью доставать виртуальные компоненты и соединять их в схему.

В правой верхней части окна находится выключатель, которым можно «включать» и «отключать» симуляцию. Прямо под ней находится кнопка «Пауза» (Pause), которой можно остановить симуляцию - например, чтобы подробнее рассмотреть график выходных колебаний, а потом продолжить анализ.

Исследуемая схема собирается на рабочем поле с использованием мыши и клавиатуры. При построении и редактировании схем выполняются

следующие операции: выбор компонента из библиотеки компонентов; выделение, перемещение, копирование, удаление объекта; соединение компонентов схемы проводниками; установка значений компонентов; подключение измерительных приборов.

После построения схемы и подключения приборов анализ работы схемы начинается после нажатия выключателя в правом верхнем углу окна программы (при этом в нижнем левом углу экрана показываются моменты схемного времени).

При использовании программы создается впечатление, что работаешь с реальной схемой и приборами, затрачивая минимум времени на сборку виртуальной схемы (от 1 до 15 минут в зависимости от сложности).

Нами в рамках научно-исследовательской работы студентов разработаны базовые электрические схемы (БЭС). БЭС используются в лабораторных работах по изучению цепей переменного тока, моделированию электрического сопротивления биоткани для постоянного и переменного тока, измерению неэлектрических величин, определению амплитудной и частотной характеристик усилителя, изучению принципа работы интегрирующей и дифференцирующей цепей, мультивибратора с помощью электронного осциллографа, изучению генератора гармонических колебаний.

На основе БЭС изучаются различного уровня сложности практические схемы для измерения импеданса биологических тканей, аппарата для гальванизации и электрофореза, детектора лжи, для спектрального анализа сигналов различной формы и изучения биений при измерении скорости кровотока, электрокардиографа, электроakupунктурного стимулятора. Виртуальная лабораторная работа по методике близка к реальной и требует измерений при помощи виртуальных приборов. Обучающиеся студенты могут активно влиять на ход эксперимента, немедленно получая результаты.

Разработанный виртуальный лабораторный практикум может также применяться в качестве элективного курса для студентов лечебного, педиатрического, медико-диагностического факультетов медицинских университетов.

В заключение отметим, что в связи с проблемами по модернизации лабораторного оборудования, возникшими в последнее время в вузах, виртуальная лаборатория представляет собой признанную и разумную альтернативу, которую, на наш взгляд, следует применять шире и активнее в медицинских вузах.