

интеграции и поддержки обмена актуальной информацией.

Применение перечисленных программных продуктов и систем специалистами на практике возможно только при условии изучения ими последних достижений науки и техники. Это позволит повысить эффективность маркетинговых исследований, качество и оперативность проектирования и выпуска продукции, автоматизировать учет, контроль и управление производством при снижении затрат на эти функции. Этого можно достичь, в частности, используя возможности последипломного образования, позволяющего донести новейшие достижения в этих областях специалистам предприятий. Задача последипломного образования, на наш взгляд, и заключается в том, чтобы поднять уровень знаний специалистов, позволив им использовать весь набор современных технологий для решения насущных задач. В числе решения таких задач лежит снижение себестоимости продукции, повышение ее рентабельности, качества и привлекательности внешнего вида.

За счет использования полученных знаний в области новых информационных технологий, навыков в их практическом использовании для повышения не только эффективности производства, но также менеджмента и маркетинга на предприятиях, слушатели ИПК будут в силах внедрить полученные знания и эти технологии на своих предприятиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Типовой программный комплекс «НИВА-СХП»: рекомендации / сост. Ю. Ю. Королев, О. Л. Сапун, Е. М. Исаченко. – Мн.: БГАТУ, 2008.
2. Комплекс автоматизации отчетности «Бухстат». Разработчик – УП «ГИВЦ Минсельхозпрода».
3. Грабауров В. А., Гулин В. Н., Ионин В. С. Информационное обеспечение производства. Метод. указания к лаб. работам по разделу «Проведение маркетинговых исследований с помощью информационных технологий (использование пакета Marketing Expert)». Мн.: БГАТУ, 2008.
4. Железко Б. А., Дударкова О. Ю. Анализ эффективности бизнес-плана инвестиционного проекта с использованием пакета «Project Expert». Мн.: БГАТУ, 2006.

УДК 378.14:004

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Крутов А.В., к.т.н., доцент, Грунтович Г.Н.

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

Вузовские программы общетехнических дисциплин, к которым относится и электротехника, предусматривают в обязательном проведении практических и лабораторных занятий. Эти занятия позволяют закрепить теоретические знания и выработать у студента определенные практические навыки. Кроме того, они помогают студенту развить в себе чувство количественных соотношений в исследуемой электрической цепи.

Лабораторные работы по электротехнике, как правило, проводятся на физических стендах. Необходимость в проведении таких практических работ неоспорима. Однако реальные лабораторные установки имеют ряд ограничений. Прежде всего, они недостаточно универсальны, количество их в лаборатории ограничено, работа на них небезопасна для студента и для самой установки. Такие работы выполняются, как правило, бригадой из нескольких человек, поэтому часто бывает затруднительно выдать индивидуальное задание каждому.

Расширить возможности студента при освоении электротехники и помочь тем, кто учится самостоятельно, используя дистанционное обучения или иные его формы, призвана настоящая работа по использованию компьютерных программ при изучении электротехники, выполнении расчетов, лабораторных работ. В этих целях нами организована виртуальная лаборатория по электротехнике.

Виртуальная лаборатория отличается от реальной. Она имеет свои особенности. В реальной лаборатории при измерении токов, напряжений и мощностей экспериментатору приходится выбирать пределы измерений и определять цену делений стрелочных приборов:

амперметров, вольтметров и ваттметров. В виртуальной лаборатории не нужно выбирать пределы измерений и рассчитывать цену деления приборов. Система делает это сама и выдаёт готовое значение измеряемой величины. Поэтому вопросы измерения электрических величин должны быть изучены и закреплены в реальной электротехнической лаборатории. Студенты должны познакомиться с реальными измерительными приборами, их системами и классами точности. Кроме того, несколько иначе происходит изменение параметров приемников электрической энергии. Например, в реальной лаборатории величина сопротивления резисторов, как правило, плавно изменяется перемещением ползунка, скользящего по виткам провода, намотанного на керамическую основу. Плавное изменение индуктивности осуществляется перемещением стального сердечника, вставленного в катушку индуктивности. В виртуальной лаборатории изменение параметров элементов производится с выбранным шагом (дискретно) при нажатии на заранее определенные клавиши. Это отличие диктует студенту необходимость *кроме занятий в виртуальной лаборатории, часть работ выполнять в реальной лаборатории.* Сама же методика проведения исследований в реальной и виртуальной лабораториях одинакова. В виртуальной лаборатории процесс моделирования максимально приближен к реальному эксперименту. На рис. приведен вид экрана дисплея при исследовании резонанса напряжений в электронной лаборатории. Достоинство электронной лаборатории заключается еще и в том, что в ней можно наблюдать на экране дисплея изменение во времени таких величин, как мгновенная мощность, что очень трудно выполнить практически на реально оборудовании. Здесь же можно наглядно исследовать соотношения между активной и реактивной мощностями. Конечно, виртуальная лаборатория не может полностью заменить реальные лабораторные работы. Поэтому часть работ должна выполняться в реальной лаборатории. Соотношение между реальными и виртуальными работами выбирается преподавателем. В результате выполнения лабораторных работ студент должен хорошо знать методы расчета электрических цепей, уметь анализировать работу электрических установок и в своей будущей инженерной практике грамотно использовать основные законы электротехники. Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, необходимо усвоить рекомендуемый учебной программой теоретический материал, ознакомиться с порядком выполнения работы в виртуальной лаборатории, при необходимости подготовить таблицы для записи результатов исследования цепи. В результате самостоятельной подготовки студенты должны знать цель работы, последовательность действий при ее выполнении, физическую сущность исследуемых явлений и характер ожидаемых результатов. Перед снятием экспериментальных зависимостей следует, не производя записей, определить пределы изменения измеряемых величин, при которых должны быть произведены замеры. После этого устанавливаются нужные режимы, и результаты наблюдений записывают в рабочую тетрадь. Результаты экспериментов проверяются преподавателем. Полученные в процессе работы данные, необходимо обработать и построить графики исследуемых величин. Далее следует проанализировать полученные результаты и сделать выводы по работе. В меню каждой работы имеются следующие опции: теоретические сведения, порядок выполнения работы, моделирование, проверка полученных результатов и контрольные вопросы для подготовки к защите данной лабораторной работы. Параметры элементов исследуемой схемы задаются компьютером в соответствии, например, с шифром студента. Таким образом, каждый студент выполняет лабораторную работу, делает расчеты и оформляет отчет индивидуально.

Как показал наш опыт, внедрение разработанной виртуальной лаборатории позволяет интенсифицировать процесс обучения и повысить качество теоретической подготовки студентов. В предлагаемой виртуальной лаборатории используются типовые модели лабораторных работ по электротехнике и инсталлированные в компьютере программы Matlab с пакетами расширения Simulink 3, Power System Blockset, Control System Toolbox, а также программа AKNM Circuit Magic 1.0 для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока [1-4]. На рис.1, в качестве примера, приведены меню программы Matlab и ее интерфейс для выполнения лабораторной работы по теме «Резонанс тока в электрической цепи».

Ввод параметров частоты тока, величины емкости конденсатора, индуктивности катушки, напряжения источника питания осуществляется с помощью меню, интерфейс

которого приводится в докладе. Виртуальная лаборатория позволяет исследовать и цепь переменного тока при резонансе напряжений, вывести результаты исследования цепи при резонансе напряжений, зависимости тока, напряжений на каждом элементе в зависимости от угла сдвига фаз, а также построить векторную диаграмму. В этой работе резонанс напряжений может быть вызван изменением либо величины индуктивности индуктивной катушки, либо величины емкости конденсатора.

Для расчета цепей, составления различной конфигурации схем может применяться программа AKNM Circuit Magic 1.0 расчета электрических цепей постоянного и переменного тока. Она включает удобный редактор электрических схем и векторных диаграмм, модуль расчета токов и напряжений методом узловых потенциалов, контурных токов и по законам Кирхгофа, а также встроенный текстовый редактор для вывода результатов и всех этапов расчета электрической цепи.

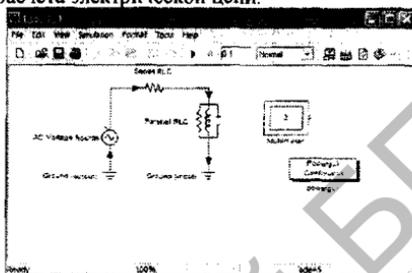


Рис.1 - Меню программы Matlab и ее интерфейс при выполнении лабораторной работы до выбора параметров элементов цепи.

Построение векторных диаграмм можно осуществить непосредственно самой программой AKNM Circuit Magic 1.0 или рисовать схемы, строить векторные диаграммы токов и напряжений в таких программах как КОМПАС-3D или AutoCAD. Построение электрических схем в программах осуществляется в определенной последовательности, при этом необходимо соблюдать правила создания контуров. В противном случае, неправильная последовательность действий может привести к различным программным сбоям. В результате расчеты будут неверны, или в целом не будут осуществлены.

В случае возникновения программного сбоя необходимо сделать отмену действий, или начать создавать новую схему в новом окне программы. Если в результате сбоя программа работает неправильно, или не выполняются какие либо действия то необходимо перезапустить программу, или сделать перезагрузку операционной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герман-Галкин, С.Г. Линейные электрические цепи : Лабораторные работы на ПК. – СПб.: КОРОНА принт, 2007. – 256с., ил.
2. Карлашук, В.И. Электронная лаборатория на IBM PC /В.И. Карлашук/ Лабораторная практика на базе Electronics Workbench и MATLAB. Изд.-5-е. - М.: Солон-Пресс, 2004. - 528с.
3. Серебряков, А.С. MATHCAD и решение задач электротехники /А.С. Серебряков, В.В. Шумейко/ Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта. - М.: Маршрут, 2005. – 240 с.
4. Панфилов, Д.И. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: Практикум на Electronics Workbench / Д.И. Панфилов, В.С. Иванов, И.Н. Чепурин / В 2т. - Под общей ред. Д.И. Панфилова - т.1: Электротехника. М.: Додека, 1999. – 304с.

УДК 378.014

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ НА УРОВНЕ КАФЕДРЫ

Крутов А.В., к.т.н., доцент, Кочетова Э.Л., к.т.н., доцент
 УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
 г. Минск, Республика Беларусь

На достижение высокого уровня качества образования в высшем учебном заведении, влияют многочисленные факторы, а именно: