

ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НАДЁЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

*С.М. Боровиков¹, Е.Н. Шнейдеров¹, Н.А. Жагора², В.Е. Матюшков³,
А.Е. Епихин¹, Д.А. Сташевский¹*

¹ *Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь, bsm@bsuir.by*

² *Белорусский государственный институт метрологии, Минск, Беларусь*

³ *Республиканское унитарное предприятие «Конструкторское бюро точного электронного машиностроения – оптико-механическое оборудование», Минск, Беларусь*

Abstract. The expediency of developing virtual labs on a subject «Reliability of technical systems» specialty «Electronic Security Systems», provides scenarios for laboratory work, and are considered the first versions of software developed on the basis of these scenarios.

IT-образовательные среды в учебном процессе являются основой дистанционного обучения студента, но с успехом могут быть использованы при подготовке студентов очной и классической заочной форм обучения. Чтобы подготовка студентов была эффективной IT-образовательные среды необходимо наполнить нужным содержанием.

Одной из важнейших учебных дисциплин профессиональной подготовки по специальности «Электронные системы безопасности» является дисциплина «Надёжность технических систем» (НТС). Для обеспечения указанных в типовой программе требований, предъявляемых к практической подготовке, служат лабораторные занятия, которые в значительной степени позволяют обеспечить требования типовой программы учебной дисциплины в части реализации рубрики «обучающийся должен уметь...».

Возникает вопрос, что должен представлять собою лабораторный практикум по дисциплине «Надёжность технических систем»?

Классический подход к постановке и проведению лабораторных работ здесь не приемлем из-за того, что надёжность электронных устройств и систем является таким свойством, которое проявляется с течением длительного времени работы (наработки): тысячи и даже десятки тысяч часов. Указанная наработка значительно превышает время, отводимое учебным планом и рабочей программой на выполнение лабораторных работ. Какой же выход из положения?

Анализ показывает [1], что выходом из положения является математическое моделирование наработки электронных устройств и систем с использованием достижений информационных технологий. Лабораторный практикум должен представлять собой виртуальные лабораторные работы. Причём, слово «виртуальные» подчёркивает то, что исследуемые элементы, устройства, системы и их функционирование (длительная наработка и возникновение отказов) будут моделироваться в памяти ЭВМ. Итоговые показатели надёжности можно будет оценить, выполняя обработку результатов моделирования.

Предварительный анализ, проведённый авторами, показал, что наиболее сложным этапом создания виртуального лабораторного практикума по дисциплине НТС является написание сценария к виртуальным лабораторным работам. Сценарий к виртуальным лабораторным работам, предлагаемый для программной реализации на ЭВМ, включает следующее:

- формулировку цели лабораторной работы;
- функциональное назначение электронной системы и режимы её работы;

- характеристику объекта и ресурсов (денежные, информационные, материальные ценности, персонал и т.п.), защищаемых электронной системой;
- количественный критерий, используемый для оценки надёжности электронной системы;
- действия студента в процессе проведения лабораторной работы.

При участии авторов на кафедре проектирования информационно-компьютерных систем БГУИР на основе предложенных сценариев разработаны и апробированы первые варианты программных средств.

Ниже в качестве иллюстрации приводятся некоторые данные к лабораторной работе по проверке правильности выбора элементов электронного каскада по коэффициентам электрической нагрузки. На рисунке 1 приводится окно поиска для элемента экстремального режима его работы, под которым понимают такое неблагоприятное сочетание параметров элементов и питающих напряжений, при которых коэффициент нагрузки анализируемого элемента принимает максимальное значение.

Рисунок 1 – Окно поиска экстремального режима работы элемента

С разработанными виртуальными лабораторными работами можно ознакомиться на кафедре ПИКС БГУИР. Авторы будут благодарны за советы по подготовке новых сценариев к лабораторным работам. Предложения отправлять по e-mail: bsm@bsuir.by или shneiderov@bsuir.by.

Литература

1. Боровиков, С.М. Виртуальные лабораторные работы как инструмент формирования умений по дисциплине «Теоретические основы проектирования электронных систем безопасности» / С.М. Боровиков [и др.] // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: матер. VII Международ. научно-метод. конф. (Минск, 1–2 декабря 2011 года). – Минск: БГУИР, 2011. – С. 423–425.