

## Цикл лабораторных работа по математическому моделированию информационных систем

Дударь З.В., Науменко С.А., Шепелев В.В., Рыжов А.А.  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
Харьков, Украина.  
E-mail: [naumenko@kture.kharkov.ua](mailto:naumenko@kture.kharkov.ua)

### Abstract

We have developed the computer system for execution of laboratory works. These works belong to the course "The mathematical modeling of information systems". The software gives possibility for distance learning. The teacher can check the level of student's knowledge of the subject, add and edit training aids, modify the test questions, view the student's results. During the process of training the students are gaining experience in the area of creation mathematical models in Matlab.

Моделирование – основа любой информационной системы. Любой программный комплекс – это по сути компьютерная модель некоторой предметной области. Поэтому особенно важным аспектом подготовки специалистов компьютерных наук является успешное усвоение ими дисциплины "Математическое моделирование информационных систем". Актуальность данного курса делает необходимым его воплощение в виде дистанционного курса. Первым шагом на этом пути является предлагаемая программная система автоматизированных лабораторных работ, с помощью которой студенты приобретают устойчивые навыки моделирования.

На протяжении ряда лет, в течение которых читается курс "Математическое моделирование информационных систем" было отмечено, что, несмотря на актуальность данного курса, его содержание воспринимается студентами довольно тяжело. Одной из целей построения системы лабораторных работ было улучшение качества подачи материала и "оживление" курса.

### Краткое описание системы

Система представляет собой сайт. Списки студентов и результаты хранятся в виде xml-файлов. Файлы моделей хранятся на сервере. Студент загружает файлы моделей и просматривает их в среде Matlab, установленной на каждом клиентском рабочем месте.

Лабораторные работы имеют традиционную структуру : студент изучает теорию, проходит допуск, выполняет работу, отвечает на контрольные вопросы, составляет отчет. Сама работа происходит в среде моделирования Matlab, на клиентском рабочем месте студента, а теория, допуск, контроль и формирование отчета – это функции сервера лабораторных работ.

Среда Matlab имеет очень широкую сферу применения во всем мире и, соответственно, очень широкий и разнообразный набор возможностей. Студент, изучающий среду “с нуля”, сталкивается с довольно сложными препятствиями. Для того, чтобы студент абстрагировался от сложности среды, разработан постепенный подход : сначала студент изучает базовые возможности, затем исследует готовые модели, затем строит модели из готовых “строительных блоков”.

Преподаватель может полностью контролировать содержание каждой лабораторной работы : изменять теорию, контрольные вопросы и вопросы допуска, добавлять новые модели, редактировать и добавлять новые списки студентов, просматривать результаты прохождения лабораторных работ : результаты тестов, выводы студентов. Функции, которые выполняет преподаватель, защищены паролем, во избежание повреждения системы студентами.

Тестирование знаний студентов происходит трижды : сначала с помощью вопросов допуска, затем контрольных вопросов, которые являются более сложными и теснее связаны с практическими результатами, и, наконец, преподаватель проверяет выводы, которые делают студенты после прохождения лабораторной работы.

## Содержание лабораторных работ

*Цель* проведения цикла лабораторных работ – приобретение студентами навыков самостоятельной работы по моделированию систем с помощью Matlab, освоение теоретических знаний на практике.

Цикл лабораторных работ состоит из *четырёх* работ.

*В первой работе* “Знакомство со средой Matlab” представлены “первые шаги” по освоению этой среды моделирования : основные концепции, элементы, функции. Обучение основам проводится с помощью простых примеров. Цель данной работы – подготовить студента к проведению более сложных работ по моделированию в среде MatLab. В данной работе студент учится строить простую модель и простую подсистему в Matlab.

*Во второй работе* “Дисциплины обслуживания”, студентам предлагается готовая модель, исследуя параметры которой необходимо сделать определенные выводы. В ходе работы студенты исследуют следующие модели :

- модель безприоритетной дисциплины обслуживания (БДО);
- модель дисциплины обслуживания с абсолютными приоритетами;
- модель дисциплины обслуживания с относительными приоритетами.

*В третьей работе* “Моделирование систем с использованием сетей Петри” представлена мощь аппарата сетей Петри при моделировании систем. Каждый студент получает свой вариант исследуемой системы, модель которой уже построена. Разработаны специальные “строительные блоки”, которые позволяют строить сети Петри, не прибегая при этом к сложным конструкциям. Вниманию студентов предлагаются модели следующих систем, построенные при помощи аппарата сетей Петри:

- Задача о мудрецах;

- Простая вычислительная система;
- ЭВМ с конвейерной обработкой;
- Задача о взаимном исключении;
- Задача и производителе/потребителе,
- Задача о чтении/записи,
- Задача о курильщиках.

*Четвертая работа* – “Моделирование в системе Matlab” – это самостоятельное моделирование студентами заданной системы по вариантам. Эта работа суммирует все знания, полученные студентом за семестр : знание основ Matlab, знание систем массового обслуживания, знание сетей Петри. Работа развивает навыки самостоятельного технического творчества – качество, необходимое для квалифицированного специалиста.

## Реализация системы

Система автоматизированного проведения лабораторных работ разработана с использованием бесплатного программного обеспечения. Средства реализации: jsp, servlets, XML.

При проектировании и реализации дизайна сайта основной целью была интуитивная понятность и легкость восприятия интерфейса. Важной частью системы является автоматическая генерация отчетов для студентов в виде документов, готовых к печати.

Для выполнения лабораторных работ необходимо следующее программное обеспечение :

1. на сервере: любой web-сервер, Tomcat 3.2.1.
2. на клиенте: Matlab 6, web-browser.

Система является переносимой, т.к. серверная часть разработана на Java и XML. Для успешного функционирования системы необходим сервлет-контейнер, в роли которого может выступать бесплатный сервер tomcat или resin. Реализация среды Matlab также существует для различных операционных систем.

Система является настраиваемой: преподаватель варьировать следующие параметры работ: теорию, вопросы допуска и контрольные вопросы, шаблон отчета, модели.

Система является расширяемой: в систему могут быть добавлены новые лабораторные работы, соответствующие определенному шаблону проектирования. В систему также могут быть добавлены новые системы проведения тестирования, которые также должны соответствовать определенному шаблону проектирования.

## Выводы

Автоматизированные лабораторные работы по дисциплине “Математическое моделирование информационных систем”, после апробации в

локальной сети, могут быть использованы в дистанционном образовании в интернет.

Использование данной системы в дистанционном образовании представляется возможным двумя способами :

- функционирование системы в локальной или глобальной сети;
- запись видоизмененной версии системы на компакт-диск и работа с него.

Ожидается, что внедрение дистанционного курса лабораторных работ сделает курс более практическим, наглядным, а также облегчит его восприятие.

Автоматизированные лабораторные работы обладают следующими преимуществами :

- для студентов: наглядность материала, удобный справочник, оформление отчета сводится к заполнению шаблона, выполнение работы в любое удобное время, если это разрешено преподавателем, студент сам контролирует скорость прохождения работ и проработки материала
- для преподавателей: легкость модернизации системы и размещения новых учебных материалов, возможность дистанционного проведения лабораторных работ, контроль знаний студентов в виде отчетов по тестам, получение статистики о проведенной работе в удобном виде (таблицы, диаграммы).

При проведении лабораторных работ в автоматическом режиме происходит экономия личного времени как студентов так и преподавателя, например, допуск одновременно могут сдавать все студенты, равно как и защищать выполненную лабораторную работу.

## Направления развития системы

В дальнейшем предполагаются следующие направления развития системы: совершенствование подачи теоретического материала, разработка новых “строительных блоков” для упрощенного моделирования систем, разработка новых вариантов заданий для моделирования систем при помощи сетей Петри и для самостоятельного моделирования, апробация и внедрение новых видов тестирования в рамках лабораторных работ, выпуск лабораторных работ на CD.

Авторы питают надежду, что внедрение данной системы в реальный учебный процесс сделает усвоение материала студентами более легким и приятным занятием, а работу преподавателя – менее рутинной и более творческой.