

**УДК 371.671:004.087**

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОННЫХ И  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ**

Новиков А.А., Бакурин М.Г., Мешков А.Ю.

**УДК 371.671:004.087**

**ELECTRONIC EDUCATIONAL COMPLEX FOR LABORATORY  
WORKS ON THE THEORY OF ELECTRONIC AND ELECTRIC CIRCUITS**

Novikov A.A., Bakurin M.H., Meshkov A.Y.

*Разработан электронный комплекс, включающий в себя визуализацию проведения лабораторных работ по дисциплине «Теория электронных и электрических цепей», расчетные материалы и средства проверки результатов студентов. Комплекс позволяет проводить демонстрацию процесса проведения экспериментов в режиме реального времени на основе теоретических материалов, расчет электрических цепей разной сложности, а также контроль знаний студентов.*

*Ключевые слова: электронный учебный комплекс, теория электронных и электрических цепей, лабораторная работа, эксперимент, визуализация.*

*Electronic complex, which include visualization of making of laboratory works on the discipline “Theory of electronic and electric circuits”, estimated materials and means of verification of students results, is developed. Complex allows holding the demonstration of the process of carrying out the experiments in real time on the base of theoretical data, calculating of the electric circuits of different complexity and also monitoring of the students’ knowledge.*

*Key words: electronic educational complex, theory of electronic and electric circuits, laboratory work, experiment, visualization.*

На сегодняшний день в процессе изучения технических дисциплин остро стоит проблема экспериментального и лабораторного обеспечения. В то же время актуальным вопросом является внедрение компьютерных программ и методов обучения. Основной целью использования данных методов является их универсальность, простота распространения и корректировки, возможность массового использования и т. п.

Известно, что на данном этапе широкое развитие получили электронные учебники и электронные учебные комплексы. Однако многие из них представляют аудитории лишь теоретические аспекты, упуская при этом практическую и экспериментальную составляющую учебного процесса, что является немаловажным фактором при изучении технических дисциплин. Поэтому возникла идея разработать электронный учебный комплекс для проведения лабораторных работ по одной из основных дисциплин направления «Электроника» – теории электронных и электрических цепей.

Целью данной работы является разработка специального электронного учебного комплекса по дисциплине «Теория электронных и электрических цепей».

Задания данной работы:

- рассмотреть существующие аналоги электронных учебных комплексов по техническим дисциплинам;
- разработать теоретическую и методическую базу проведения экспериментальных исследований по выбранной дисциплине;
- сформировать необходимые расчетные и экспериментальные материалы по каждому разделу дисциплины;
- провести визуализацию экспериментальных лабораторных работ;
- разработать электронный учебный комплекс для проведения лабораторных работ по дисциплине.

Основными принципами создания электронных учебников являются:

- Принцип квантования: материал разбивается на разделы, минимальные по объему, но замкнутые по содержанию;
- Принцип полноты: каждый раздел должен содержать теоритическое ядро, презентационное сопровождение, тестовые задания к разделу;
- Принцип наглядности: каждый модуль должен содержать набор визуального материала и минимум текста для упрощения понимания и усвоения материала;
- Принцип разветвления: каждый модуль должен быть связан с другими с помощью гиперактивных ссылок;
- Принцип регулирования: учащийся самостоятельно выбирает скорость подачи материала и сложность заданий;
- Принцип адаптивности: учебный комплекс допускает адаптацию под конкретного учащегося;
- Принцип компьютерной поддержки: в любой момент учащийся может получить помощь компьютера при решении задач различного уровня сложности, громоздких вычислениях и графических построениях.

С целью улучшения представления лабораторных экспериментальных работ и повышения квалификации специалистов был разработан специальный электронный комплекс для проведения лабораторных работ по дисциплине «Теория электронных и электрических цепей». Комплекс является структурной частью общего комплекса, который также включает теоретическую базу в виде лекционного и презентационного материала и тестовый фонд для проверки знаний студентов после изучения теоретического материала.

Комплекс состоит из семи лабораторных работ, каждая из которых подразумевает изучение различных процессов, которые происходят в электронных и электрических цепях постоянного и переменного тока. В каждой работе проводится расчет, основанный на методике проведения лабораторной работы и теоретических знаний.

В комплексе рассматриваются следующие темы:

- Исследование законов Ома и Кирхгофа;

- Исследование последовательного, параллельного и смешанного соединений;
- Исследование основных методов теории цепей (метод наложений, метод контурных токов, метод эквивалентного генератора);
- Исследование электрической цепи синусоидального тока при последовательном соединении RLC–элементов;
- Исследование электрической цепи синусоидального тока при параллельном соединении RLC–элементов;
- Исследование резонанса в последовательном колебательном контуре;
- Исследование резонанса в параллельном колебательном контуре.

Преимуществом данного комплекса является то, что каждая лабораторная работа имеет визуальное сопровождение. Оно подразумевает видеозапись детального проведения лабораторной работы с небольшим теоретическим введением, демонстрацией всех процессов, которые происходят при проведении работы, экспериментальных установок и измерительных приборов, а также методики и результатов измерений с подробными объяснениями и комментариями. Это позволяет более сформировать более четкую картину проведения лабораторной, продемонстрировать необходимые навыки учащихся и проводить лабораторные работы в режиме реального времени на основе видеоматериалов, приводящихся в качестве примера. Демонстрация проведения лабораторных работ выполнена пошагово, что позволяет детально изучить и воспроизвести действия, необходимые для проведения эксперимента и получения результатов.

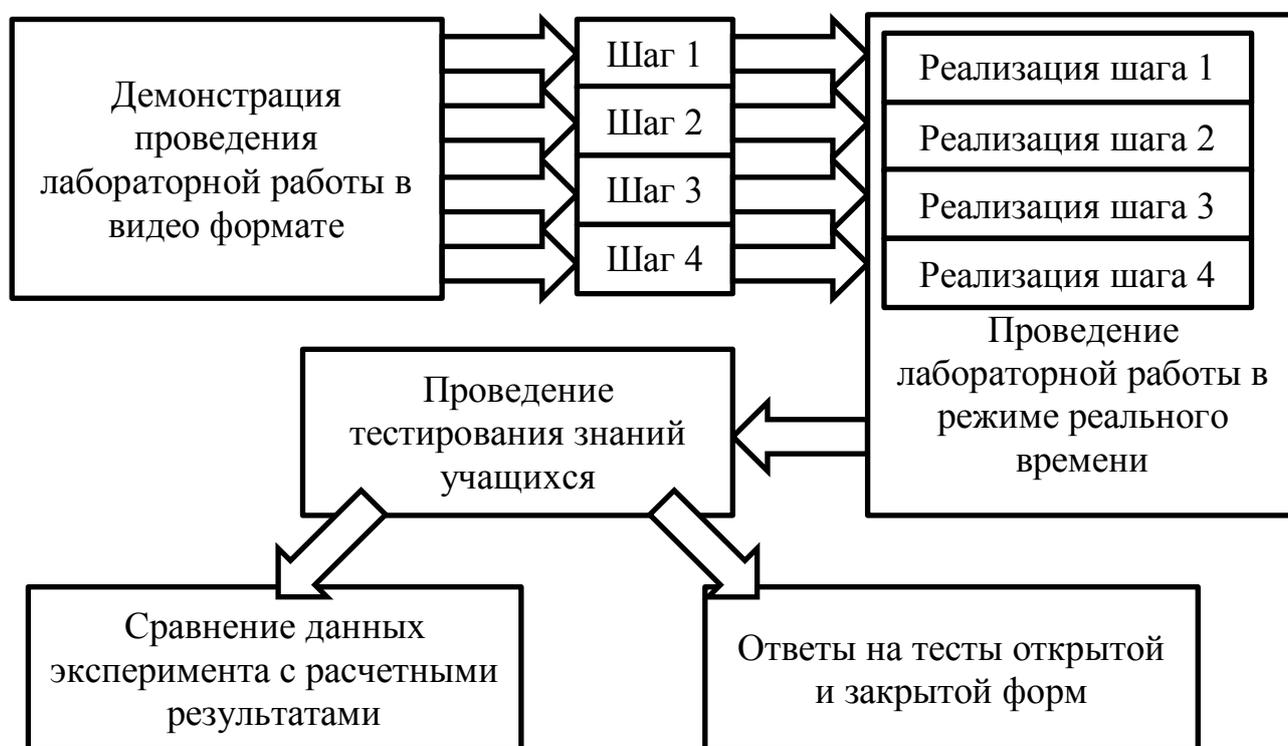


Рис. 1. Процесс проведения лабораторной работы с использованием разработанного комплекса

Лабораторные работы в предоставленных видеоматериалах выполняются студентами с использованием различных приемов привлечения внимания аудитории. Эксперименты проводятся с интересными и занимательными комментариями, в непринужденной, но, тем не менее, профессиональной форме, что позволяет сформировать интересный молодежный стиль изложения материала.

Также в электронном комплексе предусмотрены методы контроля знаний учащихся путем тестирований после проведения каждой лабораторной. Они реализованы в виде слайд-шоу, в котором приведены теоретические вопросы, вопросы по методике проведения лабораторных работ, а также расчетные задания по изученной теме. При этом реализованы несколько вариантов контроля знаний. На решение заданий отводится определенное время, после чего на экране появляется ответ, с которым учащиеся сверяют свои результаты. Таким образом, реализуется контроль знаний непосредственно в процессе обучения, в процессе проведения лабораторных работ. Также в комплексе разработаны тесты открытой и закрытой формы в виде специальной программы, результаты прохождения которых отображаются в виде оценки учащегося.

Программное обеспечение комплекса довольно простое и удобное в обращении, создан дружелюбный пользовательский интерфейс. Учебный комплекс может распространяться на дисковых носителях, в сетевом режиме или внедряться в системы дистанционного и электронного обучения высших учебных заведений, например Moodle.

Таким образом, в ходе работы был разработан специальный электронный учебный комплекс для проведения лабораторных работ по дисциплине «Теория электронных и электрических цепей». Комплекс оснащен необходимой теоретической и методической частью и охватывает весь материал, необходимый для изучения курса. Преимуществом данного комплекса является визуализация экспериментальной части лабораторных работ с помощью видеоматериалов съемок проведения реальных экспериментов. Также в комплексе разработаны несколько методов контроля знаний студента как непосредственно в процессе проведения лабораторных, так и после них. Визуализация лабораторных работ в стиле, близком для восприятия учащихся, и удобный интерфейс комплекса делают его универсальным и простым в использовании. Комплекс может использоваться в учебном процессе непосредственно при проведении лабораторных работ или же в системах дистанционного обучения.

### **Литература**

1. [http://nauka.lp.edu.ua/fileadmin/nauka/files/Normativni\\_dokumentu\\_NYLP/p.383-394\\_pro\\_electronni\\_nav4alni\\_vudannja.pdf](http://nauka.lp.edu.ua/fileadmin/nauka/files/Normativni_dokumentu_NYLP/p.383-394_pro_electronni_nav4alni_vudannja.pdf)
2. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Краснова Г.А., Роберт И.В., Щенников С.А. и др. Теоретические основы создания образовательных электронных изданий. – Томск: Изд-во Томского университета, 2002. – 86 с.
3. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Краснова Г.А. Основные принципы и методики использования системы порталов в учебном процессе // Интернет-

порталы: содержание и технологии. Вып. 2. / ГНИИ ИТТ «Информика». – М.: Просвещение, 2004. – С.56-84.

4. Проектування експертної навчальної системи: (Пошук оптимальної реалізації психологічних механізмів навчання / За ред. Ю.І. Машбиця. – К.: Інститут психології ім. Г.С.Костюка, 2003. – 80 с.

5. *Иванов В.Л.* Структура электронного учебника. // Информатика и образование. 2001 – №6