DOI: 10.17117/na.2016.09.01.288

<http://ucom.ru/doc/na.2016.09.01.288.pdf>

Поступила (Received): 26.09.2016

Лаврентьев А.А., Шифрин В.Г., Руденко Н.В., Сычева М.А. Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по электротехнике с использованием информационных технологий

**Lavrentyev A.A., Shifrin V.G., Rudenko N.V., Sycheva M.A.
Guidelines for conducting laboratory studies in electrical
engineering with the use of information technology**

Данная статья посвящена разработке методических рекомендаций для организации и проведения лабораторных занятий по электротехнике с использованием информационных технологий. Показано, что формирование компетенций у выпускников ВУЗа требует комплексного подхода при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий в соответствии с требуемыми уровнями освоения: знать, уметь и владеть. Обобщен опыт преподавателей ВУЗа при проведении лабораторных занятий по электротехнике с использованием информационных технологий
Ключевые слова: формирование компетенций, комплексный подход, информационные технологии

This article focuses on the development of guidelines for organizing and conducting laboratory studies in electrical engineering with the use of information technology. It is shown that the formation of competencies of graduates of the university requires an integrated approach during lectures, practical and laboratory classes in accordance with the required levels of development: to know, to be able to own. The experience of university teachers in laboratory studies in electrical engineering with the use of information technology

Key words: formation of competence, integrated approach, information technology

Лаврентьев Анатолий Александрович
Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
Донской государственной технической
университет
г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

Lavrentyev Anatoliy Aleksandrovich
Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of
Department
Don state technical university
Rostov-on-Don, Gagarin sq., 1

Шифрин Виктор Гдальевич
Кандидат технических наук, доцент
Донской государственной технической
университет
г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

Shifrin Victor Gdalyevich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Don state technical university
Rostov-on-Don, Gagarin sq., 1

Руденко Николай Валерьевич
Кандидат технических наук, доцент
Донской государственной технической
университет
г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

Rudenko Nikolay Valeryevich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Don state technical university
Rostov-on-Don, Gagarin sq., 1

*Сычева Марина Александровна**Кандидат технических наук, доцент
Донской государственной технической
университет
г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1**Sycheva Marina Alexandrovna**Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Don state technical university
Rostov-on-Don, Gagarin sq., 1*

Постановка задачи. Формирование компетенций выпускников в соответствии с ФГОС ВПО третьего поколения – важнейшая задача ВУЗа. Среди этих компетенций особое место занимают компетенции, связанные с владением выпускниками информационными, компьютерными и сетевыми технологиями (ОПК-1) [1]; применением методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2) [1]; использованием методов анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-2) [1]. Формирование таких компетенций требует **комплексного подхода** при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий в соответствии с требуемыми уровнями освоения: знать, уметь и владеть. Однако в настоящее время отсутствует общепринятая методика проведения лабораторных занятий по электротехническим дисциплинам, реализующая такой подход. В данной статье обобщен опыт преподавателей Донского государственного технического университета (г. Ростов-на-Дону) при проведении лабораторных занятий по электротехнике по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата) в форме методических рекомендаций.

Материалы исследования. На основе анализа литературы и опыта авторов [2, 3] предлагается следующие методические рекомендации.

1. В ряде программ отсутствие индивидуальных контрольных задач затрудняет реализацию компетенций, связанных с самостоятельным решением конкретных задач и получением полноценных результатов. Положительный эффект в этом случае может дать внедрение на лабораторных занятиях элементов аналитического расчета исследуемых электрических цепей с дальнейшим экспериментальным исследованием их на лабораторных установках.

2. Большими возможностями при этом обладает компьютерная программа моделирования электрических схем *Electronics Workbench*, с помощью которой можно экспериментально исследовать практически любую цепь [4, с.5]. Наряду с наглядностью и оперативностью положительным является интерес, который проявляется студентами при работе с компьютерной техникой и наличием обратной связи, позволяющей оперативно вносить необходимые коррективы.

3. Элементы деловой дидактической игры вносят в процесс обучения элементы интереса, появляется возможность компьютерного тренинга, при котором показания электроизмерительных приборов организуют оперативную обратную связь, заставляющую, в случае отрицательного результата вернуться к анализу промежуточных элементов модуля, выявляя причины неудачи. В качестве примера приведем методические материалы по лабораторной работе «Аналитическое экспериментальное исследование трехфазной цепи при соединении генератора и нагрузки «звездой». Комплексная схема замещения для расчёта трёхфазной цепи приведена на рисунке 1.

Рис. 1. Схема для аналитического расчета трехфазной цепи

4. Для подготовки к лабораторной работе студенту предлагается оформить бланк с результатами анализа в соответствии с индивидуальными значениями параметров исследуемой цепи. В качестве конкретной исходной информации, например, может быть использован номер зачетной книжки. В результате анализа электрической цепи студент рассчитывает требуемые параметры, предоставляет расчет, и результаты расчета вносит в соответствующие ячейки таблицы результатов аналитического и экспериментального исследований электрической цепи. В таблицу 1 (в графу «Расчёт») заносятся значения фазных напряжений нагрузки, значения токов при симметричной и несимметричной нагрузках и дается анализ влияния нейтрального провода при симметричной и несимметричной нагрузках.

Таблица 1. Результаты аналитического и экспериментального исследований электрической цепи

Характер нагрузки		I_A , А	I_B , А	I_C , А	U_a , В	U_b , В	U_c , В	U_{nN} , В	I_n , А
Симметричный	Расчет								
	Опыт								
Несимметричный	Расчет								
	Опыт								

5. При лабораторном экспериментальном исследовании студенту предлагается собрать виртуальную модель с теми же параметрами, которые были использованы им при аналитическом расчете, представленную на рисунке 2.

Проводя опыты, студент наглядно сравнивает результаты аналитического исследования с показаниями виртуальных приборов и заносит их в таблицу 1 (в графу «Опыт»).

По данным таблицы 1 студентами строятся векторные диаграммы для симметричного и несимметричного режимов, исследуется влияние нейтрального провода на работу цепи при симметричном и несимметричном режимах, а также проводятся опыты короткого замыкания и холостого хода в фазах нагрузки. Естественной, что при проведении исследования различных схем является задача, но структура решения остается неизменной. По всем полученным результатам студенты самостоятельно формулируют и оформляют выводы.

Рис. 2. Виртуальная модель для исследования рассматриваемой трехфазной цепи

Вывод. Таким образом, предложенные методические рекомендации позволяют реализовать **комплексный подход** при проведении аналитического и экспериментального исследования электрических цепей с целью формирования компетенций с требуемыми уровнями освоения: знать, уметь и владеть.

Список используемых источников:

1. Приказ Минобрнауки России № 955 от 3.09.2015 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата).
2. Паршин Д.Я., Шифрин В.Г., Винокуров М.Р. Интеграция форм обучения – эффективный метод усвоения и закрепления изучаемого материала // Инновационные методы обучения – основа качественной подготовки специалистов. Ростов н/Д, 2009.
3. Руденко Н.В. Электронный практикум: средства и алгоритм разработки // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. Ростов н/Д, 2015. Ч. 1.
4. Лаврентьев А.А. Компьютерное моделирование электрических цепей в среде «Electronics workbench». Издательский центр ДГТУ, 2008.

© 2016, Лаврентьев А.А., Шифрин В.Г., Руденко Н.В., Сычева М.А.

Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по электротехнике с использованием информационных технологий

© 2016, Lavrentyev A.A., Shifrin V.G., Rudenko N.V., Sycheva M.A.

Guidelines for conducting laboratory studies in electrical engineering with the use of information technology