

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# **ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ (ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ С ОСНОВАМИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ)**

## **ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ**

Направление подготовки 270800.62 – Строительство  
Профили подготовки: «Городское строительство и хозяйство»,  
«Промышленное и гражданское строительство»,  
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

Бакалавриат

Ставрополь  
2015

УДК 621.3 (075.8)  
ББК 31.2 я73  
И 62

Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
Северо-Кавказского федерального  
университета

**Рецензенты:**

канд. физ.-мат. наук, доцент **Т. Ф. Морозова**,  
канд. техн. наук, доцент **В. С. Ядыкин**

И 62 **Инженерные системы зданий и сооружений (электро-  
снабжение с основами электротехники): лабораторный  
практикум / авт.-сост. М. И. Данилов, И. Г. Романенко,  
С. С. Ястребов. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. – 135 с.**

Пособие составлено в соответствии с ФГОС ВПО и вклю-  
чает методику и порядок выполнения лабораторных работ,  
указания по технике безопасности и перечень вопросов для защиты  
работ.

Предназначено для студентов направления подготовки  
270800.62 – Строительство, профили подготовки: «Городское  
строительство и хозяйство», «Промышленное и гражданское  
строительство», «Теплогасоснабжение и вентиляция».

УДК 621.3 (075.8)  
ББК 31.2 я73

**Авторы-составители:**

канд. физ.-мат. наук, доцент **М. И. Данилов**,  
канд. техн. наук, доцент **И. Г. Романенко**,  
канд. физ.-мат. наук, доцент **С. С. Ястребов**

© ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский  
федеральный университет», 2015

## ПРЕДИСЛОВИЕ

*Целью* дисциплины является формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению 270800.62 – Строительство:

– ПК-9 (знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест);

– ПК-10 (владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов);

– ПК-11 (способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации зданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам);

– ПК-17 (знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности);

– ПК-19 (способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок);

– ПК-20 (знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, образцов продукции, выпускаемой предприятием);

– ПК-21 (владение методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения);

– ПК-22 (владение методами оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов, оборудования).

Лабораторный практикум способствует получению навыков согласно указанным компетенциям на базе теоретического материала, изучаемого на лекционных занятиях. Дисциплина относится к профессиональному циклу БЗ.Б.6 ООП ВПО. В результате изучения дисциплины у студента формируются указанные выше компе-

тенции, приобретаются навыки расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, навыки работы с электрическими машинами и электрооборудованием строительных объектов, с измерительными приборами, а также навыки соблюдения мер безопасности при работе с электроустановками.

## ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

### 1. Исследование линейных цепей постоянного тока (4 ч)

*Цель работы:*

1. Измерить ток и напряжение в цепи, экспериментально убедиться в верности закона Ома.
2. Экспериментально убедиться в верности первого и второго законов Кирхгофа.
3. Построить потенциальную диаграмму для контура.
4. Экспериментально определить внутренние сопротивления источника постоянного напряжения и источника тока. Построить графики их внешних характеристик.

В результате выполнения лабораторной работы у студента формируются компетенции: ПК-10 (владение методами проведения инженерных изысканий), ПК-17 (владение научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по профилю деятельности).

#### Теоретическое обоснование

*Закон Ома для участка цепи* между зажимами  $a$  и  $b$  (рис. 1.1) позволяет найти ток  $I$  участка по разности потенциалов  $U_{ab} = \varphi_a - \varphi_b$  и сопротивлению  $R$  этого участка:

$$I = \frac{U_{ab}}{R} = \frac{\varphi_a - \varphi_b}{R}. \quad (1.1)$$

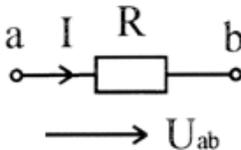


Рис. 1.1. Участок цепи

**Законы Кирхгофа** позволяют составить систему уравнений для расчета электрической цепи любой сложности.

Для формулировки законов Кирхгофа, в электрической цепи выделяются *узлы* и *ветви*. *Ветвь* можно определить как участок цепи, образованный последовательно соединенными элементами