

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

**М. И. Данилов, И. Г. Романенко**

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

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  
Д 18

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

**Рецензенты:**

канд. техн. наук, доцент **А. И. Гринь**,  
канд. техн. наук, доцент **О. И. Юдина**

**Д 18     Данилов М. И., Романенко И. Г.**  
**Инженерные системы зданий и сооружений (электро-**  
**снабжение с основами электротехники):** учебное пособие  
(курс лекций). – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. – 223 с.

Пособие составлено в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования; содержит теоретические сведения, необходимые для подготовки к занятиям.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 270800.62 – Строительство, профили «Городское строительство и хозяйство», «Промышленное и гражданское строительство», «Теплогазоснабжение и вентиляция».

УДК 621.3 (075.8)  
ББК 31.2 я73

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

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность дисциплины обоснована необходимостью подготовки квалифицированных кадров для строительной отрасли, т. к. в ходе ее изучения студент получает теоретические знания и практические навыки, необходимые для проектирования систем электроснабжения строительных площадок и зданий, эксплуатации соответствующего оборудования и техники безопасности при работе с электрическим оборудованием.

*Целью дисциплины* является формирование набора профессиональных компетенций: ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22 будущего бакалавра по направлению 270800.62 – Строительство. Дисциплина относится к профессиональному циклу БЗ.Б.6 ООП ВПО.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучить основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических сетей, электротехническую символику и терминологию;
- получить практические навыки расчета электрических сетей, используемых в профессиональной практике;
- научиться пользоваться достижениями современной электротехнической науки в своей профессиональной деятельности.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Физика», «Математика», «Информатика»; она является фундаментальной для изучения таких дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Городские инженерные сети», «Обследование и реконструкция зданий, сооружений и инженерных систем», «Реконструкция зданий, сооружений и инженерных систем».

Лекции содержат теоретический материал, необходимый для освоения дисциплины. В нем представлены как фундаментальные законы, на которых базируется большинство расчетов, так и электрические схемы, реализуемые в реальных современных зданиях и сооружениях. Также представлено подробное описание электрических машин, используемых на строительных площадках и системах электроснабжения зданий.

В результате самостоятельной работы при подготовке к лекциям по данному учебному пособию у студента формируются ука-

занные выше компетенции, приобретаются знания основных положений теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, а также знания устройства и принципа работы электрических машин и электрооборудования, типовых схем строительных объектов, основ безопасности и электроизмерений.

## РАЗДЕЛ 1. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

### 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ РАСЧЕТА ОДНОФАЗНЫХ И ТРЕХФАЗНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

#### Лекция 1. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

##### План

- 1.1. Основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей.
- 1.2. Законы Ома и Кирхгофа. Баланс мощностей.

#### 1. Основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей

*Электрической цепью* называют совокупность соединенных друг с другом источников электрической энергии и нагрузок, по которым может протекать электрический ток. Электромагнитные процессы в электрической цепи можно описать с помощью понятий: «ток», «напряжение», «ЭДС», «сопротивление» («проводимость»), «индуктивность», «емкость».

*Постоянным током* называют ток, неизменный во времени. Постоянный ток представляет собой направленное упорядоченное движение частиц, несущих электрические заряды.

*Источники электрической энергии* преобразуют химическую, механическую и другие виды энергии в электрическую. Источник электрической энергии характеризуется значением и направлением ЭДС, а также значением внутреннего сопротивления.

Постоянный ток принято обозначать буквой  $I$ , ЭДС источника –  $E$ , сопротивление –  $R$ , проводимость –  $g$ . В Международной системе единиц (СИ) единица тока – ампер (А), единица ЭДС – вольт (В), единица сопротивления – ом (Ом), единица проводимости – сименс (См).

*Электрической схемой* называют изображение электрической цепи с помощью условных знаков.