

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ.
ПРАКТИКУМ**

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по аграрному техническому образованию
в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальности 1-74 06 05 «Энергетическое обеспечение
сельского хозяйства (по направлениям)»*

В двух частях

Часть 1

Электрические и магнитные поля постоянного тока.
Теория цепей постоянного тока.
Цепи однофазного синусоидального тока

Минск
БГАТУ
2022

УДК 621.31(07)
ББК 31.2я7
Т33

Составители:

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры *А. В. Крутов*,
кандидат физико-математических наук, доцент,
доцент кафедры *Н. Г. Крылова*,
кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры *Г. М. Дворник*,
старший преподаватель *М. А. Бойко*

Рецензенты:

кафедра «Электротехника и электроника»
Белорусского национального технического университета
(и. о. заведующего кафедрой *Т. Е. Жуковская*);
кандидат технических наук, доцент, заместитель директора
РНПУП «Институт энергетики НАН Беларуси» *Н. Е. Шевчик*

Т33 **Теоретические** основы электротехники. Практикум : учебно-методическое пособие : в 2 ч. / сост.: А. В. Крутов [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2022. – Ч. 1: Электрические и магнитные поля постоянного тока. Теория цепей постоянного тока. Цепи однофазного синусоидального тока. – 172 с.
ISBN 978-985-25-0179-8.

Содержит материалы для практических занятий, включающие методики расчета электрических и магнитных цепей постоянного тока и однофазных цепей синусоидального тока, примеры решений, задачи для самостоятельной работы, индивидуальные задания.

Для студентов, обучающихся по специальности 1-74 06 05 «Энергетическое обеспечение сельского хозяйства (по направлениям)» и направлению специальности 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)».

УДК 621.31(07)
ББК 31.2я7

ISBN 978-985-25-0179-8 (ч. 1)
ISBN 978-985-25-0178-1

© БГАТУ, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

МОДУЛЬ 1. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И МАГНИТНОГО ПОЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА	
1.1. Расчет электрического поля постоянного тока. Шаговое напряжение.....	4
1.2. Расчет магнитных цепей	10
МОДУЛЬ 2. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА	
2.1. Расчет простых цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований.....	24
2.2. Расчет простых цепей постоянного тока на основе законов электротехники	35
2.3. Расчет сложных цепей постоянного тока методом уравнений Кирхгофа.....	43
2.4. Расчет сложных цепей постоянного тока методами контурных токов, двух узлов, эквивалентного генератора	49
2.5. Графический метод расчета нелинейных цепей постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединении нелинейных резисторов.....	63
2.6. Расчет нелинейных цепей постоянного тока методом двух узлов и методом итераций.....	71
МОДУЛЬ 3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ОДНОФАЗНОГО СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА	
3.1. Изображение синусоидальных величин векторами и комплексными числами	77
3.2. Расчет простых цепей синусоидального тока. Законы Ома, Кирхгофа в комплексной форме.....	83
3.3. Расчет сложных электрических цепей синусоидального тока. Мощности в цепи синусоидального тока	100
3.4. Расчет электрических цепей при резонансных явлениях	123
3.5. Расчет электрических цепей при наличии взаимной индукции	134
3.6. Расчет электрических цепей при несинусоидальных периодических ЭДС и напряжениях.....	141
3.7. Расчет коэффициентов четырехполюсника	147
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	157
ПРИЛОЖЕНИЯ	158

Учебное издание

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ.
ПРАКТИКУМ

В двух частях

Часть 1

Электрические и магнитные поля постоянного тока.
Теория цепей постоянного тока.
Цепи однофазного синусоидального тока

Учебно-методическое пособие

Составители:

Крутов Анатолий Викторович,
Крылова Нина Георгиевна,
Дворник Геннадий Михайлович и др.

Ответственный за выпуск *В. М. Збродыга*
Корректор *Д. А. Значёнок*
Компьютерная верстка *Д. А. Пекарского*
Дизайн обложки *А. А. Покало*

Подписано в печать 02.11.2022. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 10,00. Уч.-изд. л. 7,82. Тираж 99 экз. Заказ 271.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/359 от 09.06.2014.
№ 2/151 от 11.06.2014.
Пр-т Независимости, 99–1, 220023, Минск.