

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ.  
ЛАБОРАТОРНЫЙ 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

Теория цепей постоянного тока.  
Цепи однофазного синусоидального тока

Минск  
БГАТУ  
2021

УДК 621.31(07)

ББК 31.2я7

Т33

Составители:

кандидат технических наук, доцент *А. В. Крутов*,  
кандидат физико-математических наук, доцент *Н. Г. Крылова*,  
старший преподаватель *Т. Ф. Гузанова*,  
старший преподаватель *М. А. Бойко*,  
старший преподаватель *В. В. Мацкело*

Рецензенты:

кафедра «Электротехника и электроника»  
Белорусского национального технического университета  
(кандидат технических наук, доцент,  
заведующий кафедрой *Ю. В. Бладыко*);  
кандидат технических наук, доцент, заместитель директора  
Республиканского научно-производственного унитарного предприятия  
«Институт энергетики НАН Беларуси» *Н. Е. Шевчик*

**Т33** **Теоретические** основы электротехники. Лабораторный практикум :  
учебно-методическое пособие. В 2 ч. Ч. 1. Теория цепей постоянного  
тока. Цепи однофазного синусоидального тока / сост.: А. В. Крутов  
[и др.]. – Минск : БГАТУ, 2021. – 116 с.  
ISBN 978-985-25-0115-6.

Содержит материал для проведения лабораторных работ по разделам теории цепей постоянного тока, однофазным цепям синусоидального тока. Представлены методические указания по исследованию соответствующих электрических цепей, обработке получаемых результатов экспериментальных данных.

Для студентов учреждений высшего образования, 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 978-985-25-0115-6 (ч. 1)

ISBN 978-985-25-0114-9

© БГАТУ, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ .....	6
ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.....	8
Модуль 2. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА	
Лабораторная работа № 1. Экспериментальная проверка законов Кирхгофа .....	10
Лабораторная работа № 2. Цепь постоянного тока.....	16
Лабораторная работа № 3. Линия электропередачи постоянного тока.....	26
Лабораторная работа № 4. Исследование свойств электрических цепей .....	30
Лабораторная работа № 5. Исследование вольт-амперных характеристик нелинейных элементов .....	37
Лабораторная работа № 6. Исследование нелинейных цепей постоянного тока.....	45
Модуль 3. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ОДНОФАЗНОГО СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА	
Лабораторная работа № 7. Исследование цепи переменного напряжения с последовательным соединением приемников.....	51
Лабораторная работа № 8. Исследование электрической цепи с параллельным и смешанным соединением элементов .....	60
Лабораторная работа № 9. Измерение мощности и определение параметров приемника в цепи переменного тока...	69
Лабораторная работа № 10. Линия электропередачи переменного тока .....	75
Лабораторная работа № 11. Исследование линейной цепи периодического несинусоидального тока, напряжения.....	80

Лабораторная работа № 12. Исследование режимов работы четырёхполюсника .....	88
Лабораторная работа № 13. Резонанс напряжений в цепи синусоидального тока .....	93
Лабораторная работа № 14. Резонанс токов и компенсация угла сдвига фаз .....	99
Лабораторная работа № 15. Исследование электрических цепей с индуктивно-связанными катушками. Определение взаимной индуктивности индуктивно-связанных катушек .....	105
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	113

Учебное издание

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ.  
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Учебно-методическое пособие

В двух частях

Часть 1

Теория цепей постоянного тока.  
Цепи однофазного синусоидального тока

Составители:

**Крутов** Анатолий Викторович,  
**Крылова** Нина Георгиевна,  
**Гузанова** Татьяна Федоровна и др.

Ответственный за выпуск *В. А. Ковалев*  
Редактор *Г. В. Анисимова*  
Корректор *Г. В. Анисимова*  
Компьютерная верстка *Д. О. Бабаковой*  
Дизайн обложки *Д. О. Бабаковой*

Подписано в печать 06.08.2021. Формат 60×84<sup>1/16</sup>.  
Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 6,74. Уч.-изд. л. 5,27. Тираж 99 экз. Заказ 330.

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, 99–2, 220023, Минск.