

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра электротехники

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

НЕЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ

*Учебно-методическое пособие
для студентов факультета электрификации
по подготовке к тестированию знаний*

МИНСК
БГАТУ
2010

УДК 621.3 (07)
ББК 31.2я7
Т33

*Рекомендовано научно-методическим советом
агроэнергетического факультета БГАТУ.
Протокол № 10 от 15 июня 2010 г.*

Составители:

кандидат технических наук, доцент А. В. Крутов,
кандидат технических наук, доцент Э. Л. Кочетова,
старший преподаватель Т. Ф. Гузанова,
кандидат технических наук, старший преподаватель А. П. Мириленко,
старший преподаватель М. А. Бойко

Рецензенты:

заведующий лабораторией учета электроэнергии
Научно-исследовательского и проектного республиканского
унитарного предприятия «БелТЭИ», доктор технических наук,
старший научный сотрудник *Е. П. Забелло*;
заведующий кафедрой электроснабжения БГАТУ,
кандидат технических наук, доцент *Н. Е. Шевчик*

**Теоретические основы электротехники. Нелинейные це-
Т33пи. Электромагнитное поле** : учебно-методическое пособие /
сост. : А. В. Крутов [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2010. – 112 с.
ISBN 978-985-519-272-6.

Учебно-методическое пособие рекомендуется студентам заочной формы
обучения по специальностям 1-74 06 05 Энергетическое обеспечение сельско-
го хозяйства (по направлениям); 1-53 01 01 09 Автоматизация технологиче-
ских процессов и производств (сельское хозяйство) для самостоятельной ра-
боты при подготовке к текущему контролю знаний по разделам «Нелинейные
цепи постоянного и переменного тока», «Магнитные цепи», «Теория электро-
магнитного поля» дисциплины «Теоретические основы электротехники».

УДК 621.3 (07)
ББК 31.2я7

ISBN 978-985-519-272-6

© БГАТУ, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. РАСЧЕТ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ, ПАРАЛЛЕЛЬНОМ И СМЕШАННОМ СОЕДИНЕНИИ НЕЛИНЕЙНЫХ РЕЗИСТОРОВ	5
2. РАСЧЕТ НЕЛИНЕЙНЫХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА МЕТОДОМ ДВУХ УЗЛОВ И МЕТОДОМ ИТЕРАЦИЙ.....	18
3. РАСЧЕТ НЕЛИНЕЙНЫХ НЕРАЗВЕТВЛЕННЫХ МАГНИТНЫХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА	28
4. РАСЧЕТ НЕЛИНЕЙНЫХ РАЗВЕТВЛЕННЫХ МАГНИТНЫХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА	37
5. РАСЧЕТ НЕЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА	45
6. РАСЧЕТ ИНДУКТИВНОЙ КАТУШКИ С ФЕРРОМАГНИТНЫМ СЕРДЕЧНИКОМ В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА	58
7. ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ	68
8. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ	79
9. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ.....	86
ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКИМ ОСНОВАМ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ (ЧАСТЬ 3) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ.....	95
ЛИТЕРАТУРА.....	101
Приложение А	104
Приложение Б.....	106
Приложение В	107

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее учебно-методическое пособие имеет своей целью оказать помощь студентам заочной формы обучения при изучении разделов «Нелинейные цепи», «Электромагнитное поле» дисциплины «Теоретические основы электротехники» (ТОЭ) и подготовке к текущему контролю знаний по этим разделам. Пособие содержит общие сведения по конкретной теме, методические указания по решению задач, индивидуальные задания для самостоятельной работы. В задании по самоподготовке указана литература, которой можно воспользоваться при изучении той или иной темы. С целью определения степени усвоения учебного материала предусматривается самоконтроль знаний по вопросам, решение задач, а также выполнение одного из вариантов индивидуального задания. По каждой теме указаны цели и задачи, даны примеры расчета с пояснениями и задачи для самостоятельного решения с ответами, а также приведен вариант типового контрольного задания, которое студент выполняет в один из дней заочника до очередной сессии.