

УДК 621.38  
ББК 32.85  
3 53

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Южного федерального университета*

**Рецензенты:**

доктор технических наук, профессор

**Селезнев М.Г.,**

кандидат технических наук, доцент

**Сучков А.А.**

*Учебник подготовлен и издан в рамках национального проекта  
«Образование» по «Программе развития Федерального  
государственного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования  
“Южный федеральный университет” на 2007–2010 гг.»*

**Земляков В.Л.**

3 53 Электротехника и электроника: учебник / В.Л. Земляков. – Ростов н/Д:  
Изд-во ЮФУ, 2008. – 304 с.

ISBN 978-5-9275-0454-1

Учебник по дисциплине «Электротехника и электроника» составлен на основе лекций, читаемых автором для студентов второго курса факультета высоких технологий Южного федерального университета. Он включает в себя разделы по теории и практическому применению электрических и магнитных цепей, прохождению сигналов через электрические цепи, электронным средствам для создания и обработки электрических сигналов, основам цифровой электроники и электрическим измерениям, которые предусмотрены образовательными стандартами.

Учебник ориентирован на будущих специалистов в области современного приборостроения и компьютерной техники, а также будет полезен студентам других направлений подготовки в области техники и технологий.

**ISBN 978-5-9275-0454-1**

**УДК 621.38**

**ББК 32.85**

© Земляков В.Л., 2008  
© Южный федеральный университет, 2008  
© Оформление. Макет. Издательство Южного  
федерального университета, 2008

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |     |
|---|-----|
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....   | 5   |
| <b>ЧАСТЬ 1. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ</b> .....  | 11  |
| Раздел 1. Основные элементы электрической цепи .....  | 11  |
| Раздел 2. Электрические воздействия и сигналы .....   | 20  |
| Раздел 3. Сопротивление электрической цепи .....  | 34  |
| Раздел 4. Переходные процессы в линейных электрических<br>цепях .....                           | 41  |
| <i>Контрольные вопросы и тестовые задания</i> .....   | 51  |
| <b>ЧАСТЬ 2. ПРОХОЖДЕНИЕ СИГНАЛОВ<br/>ЧЕРЕЗ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ</b> .....                         | 61  |
| Раздел 5. Прохождение синусоидальных сигналов через<br>линейные электрические цепи .....        | 62  |
| Раздел 6. Прохождение несинусоидальных сигналов через<br>линейные электрические цепи .....      | 69  |
| Раздел 7. Прохождение синусоидальных сигналов через<br>нелинейные электрические цепи .....      | 81  |
| Раздел 8. Прохождение синусоидальных сигналов через цепи<br>с распределенными параметрами ..... | 90  |
| <i>Контрольные вопросы и тестовые задания</i> .....   | 99  |
| <b>ЧАСТЬ 3. МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ</b> .....  | 106 |
| Раздел 9. Понятие магнитной цепи .....  | 106 |
| Раздел 10. Примерный расчет магнитной цепи .....  | 111 |
| Раздел 11. Катушка с магнитопроводом в цепи переменного<br>тока .....                           | 116 |
| Раздел 12. Электрические машины постоянного тока .....  | 125 |
| Раздел 13. Электрические машины переменного тока .....  | 136 |
| <i>Контрольные вопросы и тестовые задания</i> .....   | 147 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>ЧАСТЬ 4. ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОНИКИ .....</b>  | <b>151</b> |
| Раздел 14. Физические основы электроники .....   | 151        |
| Раздел 15. Полупроводниковые диоды .....   | 158        |
| Раздел 16. Биполярные транзисторы .....  | 162        |
| Раздел 17. Полевые (униполярные) транзисторы .....   | 171        |
| <i>Контрольные вопросы и тестовые задания.....</i>   | <i>177</i> |
| <b>ЧАСТЬ 5. ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА .....</b>   | <b>183</b> |
| Раздел 18. Усилители электрических сигналов .....  | 183        |
| Раздел 19. Генераторы электрических сигналов<br>синусоидальной формы .....                 | 201        |
| Раздел 20. Импульсные устройства .....   | 210        |
| Раздел 21. Источники вторичного электропитания .....                                       | 221        |
| <i>Контрольные вопросы и тестовые задания.....</i>   | <i>229</i> |
| <b>ЧАСТЬ 6. ЦИФРОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА .....</b>   | <b>237</b> |
| Раздел 22. Логические элементы .....   | 237        |
| Раздел 23. Мультивибраторы и триггеры на логических<br>элементах .....                     | 241        |
| Раздел 24. Регистры и счетчики импульсов .....   | 245        |
| Раздел 25. Комбинационные устройства .....   | 249        |
| Раздел 26. Сумматоры .....   | 253        |
| Раздел 27. Структура процессора .....  | 256        |
| <i>Контрольные вопросы и тестовые задания.....</i>   | <i>260</i> |
| <b>ЧАСТЬ 7. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ .....</b>  | <b>264</b> |
| Раздел 28. Аналоговые измерения .....  | 265        |
| Раздел 29. Цифровые измерения .....  | 270        |
| Раздел 30. Измерение параметров резисторов, конденсаторов<br>и катушек индуктивности ..... | 279        |
| Раздел 31. Электрические измерения неэлектрических величин..                               | 285        |
| <i>Контрольные вопросы и тестовые задания.....</i>   | <i>292</i> |
| <b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>  | <b>298</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ: ответы к тестовым заданиям .....</b>  | <b>299</b> |