

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

**К. С. Артемов, Н. Л. Солдатова**

# **Основы цифровой электроники**

*Учебное пособие*

*Рекомендовано  
Научно-методическим советом университета для студентов,  
обучающихся по направлениям Радиотехника, Радиофизика*

Ярославль  
ЯрГУ  
2013

УДК 621.38(075.8)

ББК 385я73

А86

*Рекомендовано*

*Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного издания. План 2013 года*

**Рецензенты:**

Проказников А. В., доктор физико-математических наук,  
ведущий научный сотрудник Ярославского филиала  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Физико-технологического института Российской академии наук;  
научно-технический совет НПФ «Яр»

**Артемов, Константин Серафимович.**

А86 Основы цифровой электроники: учебное посо-  
бие / К. С. Артемов, Н. Л. Солдатова ; Яросл. гос. ун-т  
им. П. Г. Демидова. – Ярославль : ЯрГУ, 2013. – 100 с.  
ISBN 978-5-8397-0979-9

Излагаются основы теории цифровой электроники  
от простейших логических операций до синтеза триггер-  
ных устройств.

Предназначено для студентов, обучающихся по на-  
правлениям 210400.62 Радиотехника, 011800.62 Радио-  
физика (дисциплины «Цифровая электроника», «Циф-  
ровые устройства», цикл Б2), очной формы обучения,  
а также могут быть полезны для студентов специаль-  
ности «Радиофизика и электроника».

УДК 621.38(075.8)

ББК 385я73

ISBN 978-5-8397-0979-9

© ЯрГУ, 2013

## Оглавление

Предисловие.....	3
Глава I. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЛОГИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ.....	4
1.1. Простейшие логические операции.....	4
1.2. Двойственность алгебры Буля.....	7
1.3. Аксиомы и законы алгебры.....	8
1.4. Логические функции.....	11
1.5. Построение логической схемы.....	13
1.6. Универсальные логические элементы.....	14
1.7. Функции двух переменных.....	18
1.8. Карта Карно.....	20
1.9. Минимизация логических функций.....	22
1.10. Ситуация статического риска.....	25
1.11. Вопросы для самопроверки.....	27
1.12. Задачи для самостоятельного решения.....	28
1.13. Лабораторная работа № 1 «Синтез и анализ логической функции».....	28
Глава II. КОМБИНАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА СРАВНЕНИЯ, ДЕШИФРАЦИИ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КОДОВ.....	30
2.1. Компаратор.....	30
2.2. Мультиплексоры.....	36
2.3. Двоичное кодирование (коды).....	44
2.4. Лабораторная работа № 2.....	54
Глава III. ДВОИЧНЫЕ СУММАТОРЫ.....	55
3.1. Одноразрядные двоичные сумматоры.....	55
3.2. Многоразрядные сумматоры.....	62

3.3. Вопросы для самопроверки.....	66
3.4. Лабораторная работа № 3.....	67
Глава IV. ТРИГГЕРЫ.....	70
4.1. Общие положения.....	70
4.2. Синтез триггерных устройств.....	79
4.3. RS-триггер с инверсными входами.....	81
4.4. Синтез JK-триггера.....	83
4.5. D-триггер.....	86
4.6. Т-триггер.....	88
4.7. Синхронные триггеры.....	90
4.8. Триггерные схемы со сложной входной логикой.....	92
4.9. Вопросы для самопроверки.....	93
4.10. Задачи для самостоятельного решения.....	94
4.11. Лабораторная работа № 4.....	95
Список литературы.....	97