

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
"ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"**

# **Комп'ютерна схемотехніка: курсове проектування**

**НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**

для студентів галузі знань «12 Інформаційні  
технології» спеціальності 123

**Серія «Комп'ютерна інженерія»**

*Рекомендовано Науково-методичною радою  
Національного університету "Львівська політехніка"*

**Видавництво « Магнолія 2006 »  
Львів 2024**

УДК 004.2/.3:621.3.049.77(075.8)

Рекомендовано Науково-методичною радою  
Національного університету “Львівська політехніка”  
(протокол № 65 від 20 жовтня 2022 року)

**Автор: Клушин Ю.С., к.т.н., доцент кафедри ЕОМ**

**Рецензенти:**

Оліярник Б. О. – головний конструктор Державного підприємства “Львівський державний завод “ЛОРТА”, д.т.н., професор, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки;

Луценюк А. А. – директор Львівського центру Інституту космічних досліджень НАН та ДКА України, к.т.н.;

Глухов В.С., д.т.н., професор кафедри ЕОМ

**Навчальний посібник «Комп’ютерна схемотехніка: курсове проектування»** для студентів галузі знань «12 Інформаційні технології» спеціальності 123 «Комп’ютерна інженерія» / Автор Клушин Ю.С. – Львів: ПП «Магнолія 2006», 2024. – 129 с.

ISBN 978-617-574-250-1

До посібника увійшли методичні вказівки до курсового проектування з навчальної дисципліни **«Комп’ютерна схемотехніка»**, індивідуальні завдання, практичні приклади, література і термінологічний словник.

Навчальний посібник призначений для студентів спеціальності “Комп’ютерна інженерія” галузі знань “Інформаційні технології”.

ISBN 978-617-574-250-1

© Клушин Ю. С., 2024

© ПП «Магнолія 2006», 2024

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. СИСТЕМИ ДЛЯ СХЕМОТЕХНІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ .....	6
MULTISIM .....	6
PROTEUS .....	8
ALDEC ACTIVE-HDL .....	13
2. ОСНОВНІ ТИПИ СХЕМ .....	32
3. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА .....	33
3.1. Опис автомата Мілі.....	33
3.2. Кодування граф-схеми автомату (ГСА).....	35
3.3. Побудова таблиці переходів .....	36
3.4. Синтез керуючого автомату.....	36
3.5. Опис компонентів .....	39
3.5.1. Лічильник (СТ).....	39
3.5.2. Оперативно запам'ятовуючий пристрій (RAM) .....	43
3.5.3. Двійковий суматор.....	49
3.5.4. Арифметико-логічний пристрій (ALU) .....	50
3.5.5. Регістр (RG) .....	52
3.5.6. Постійно запам'ятовуючий пристрій (ROM).....	54
3.5.7. Шинний формувач (BD).....	59
3.5.8. Групи комбінаційної логіки.....	61
4. ПРИКЛАДИ МОДУЛЮВАННЯ. ....	67
4.1. Курсове проектування спеціалізованого обчислювача в програмному середовищі MULTISIM.....	67
4.1.1. Мікропрограма роботи МПА.....	67
4.1.2. Блок-схема алгоритму .....	68
4.1.3. Граф-схема МПА .....	78
4.1.4. Формування прошивки ПЗП.....	69
4.3.5 Результати моделювання у вигляді часових діаграм .....	69

Додатки .....	70
4.2. Курсове проектування спеціалізованого обчислювача в програмному середовищі ACTIVE HDL.....	78
4.2.1 Мікропрограма роботи МПА.....	78
4.1.2.Блок-схема алгоритму .....	80
4.2.3. Граф-схема МПА .....	81
4.2.4 Формування прошивки ПЗП керуючого автомату .....	82
4.2.5 Результати моделювання у вигляді часових діаграм .....	82
Додатки .....	83
4.3 Курсове проектування спеціалізованого обчислювача в програмному середовищі PROTEUS.....	104
4.3.1 Мікропрограма роботи МПА.....	104
4.3.2 Блок-схема алгоритму .....	107
4.3.3 Граф-схема МПА .....	108
4.3.4 Формування прошивки ПЗП керуючого автомату .....	108
4.3.5 Результати моделювання у вигляді часових діаграм .....	108
Додатки .....	109
ЗАВДАННЯ НА КУРСОВУ РОБОТУ .....	118
ЛІТЕРАТУРА ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	120
ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК.....	122
.....	

**НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**

**Клушин Юрій Сергійович**

**Комп'ютерна схемотехніка:  
курсове проектування**

Підписано до друку з оригінал-макета 15.12.2022 р.  
Формат 70×100 1/16 . Папір офсетний.  
Друк цифровий. Умовн. друк. арк. 10,4.  
Гарнітура Таймс Нью-Роман.

ПП “Магнолія 2006”  
м. Львів-53, 79053, Україна, тел.+380503701957  
e-mail: [magnol06@ukr.net](mailto:magnol06@ukr.net)

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції:  
серія ДК № 2534 від 21.06.2006 року, видане Державним комітетом інформаційної політики,  
телебачення та радіомовлення України

Надруковано у друкарні видавця ФОП Марченко Т. В.