

Міністерство освіти і науки України  
ЦНТУ

Методичні рекомендації до самостійної роботи  
з навчальної дисципліни

# **«Комп'ютерна логіка»**

для студентів спеціальності  
«Комп'ютерна інженерія»

Кропивницький  
2016

Розглянуто і схвалено на засіданні  
кафедри програмування та захисту інформації  
Протокол №1 від “28” серпня 2016 р.

### **Загальні положення.**

Самостійна робота студента (СРС) — це форма організації навчального процесу, при якій заплановані завдання виконуються студентом під методичним керівництвом викладача, але без його безпосередньої участі.

СРС є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом під час поза аудиторної навчальної роботи.

СРС є важливою складовою навчального процесу, що впливає на глибину та стійкість набутих знань і навичок, що допомагають творчо застосовувати їх в майбутній професійній діяльності.

Метою СРС є засвоєння в повному обсязі навчальної програми та послідовне формування у студентів самостійності як риси характеру, що відіграє суттєву роль у формуванні сучасного фахівця вищої кваліфікації.

В ході самостійної роботи студент має перетворитися в активного учасника навчального процесу, навчитися свідомо ставитися до оволодіння теоретичними і практичними знаннями, вільно орієнтуватися в інформаційному просторі.

Навчальний час, відведений для самостійної роботи студента, визначається навчальним планом для дисципліни „Комп’ютерна логіка”.

Зміст самостійної роботи студента з дисципліни визначається робочою програмою дисципліни, методичними матеріалами, завданнями та вказівками викладача.

**Під час виконання самостійної роботи студент повинен:**

- ❖ ознайомитися з питаннями, що виносяться на самостійну роботу;
- ❖ відшукати необхідне питання в підручнику;
- ❖ вибрати форму опрацювання;
- ❖ дати відповідь на питання для самоконтролю.

## **Завдання самостійної роботи (100 годин)**

### ***Розділ 1. «Системи числення».***

#### ***Тема 1.2: “Перетворення чисел із однієї системи в іншу.” (18 годин)***

#### ***План***

1. Аналогові і дискретні процеси.
2. Найпростіші еквівалентні перетворення інформації.
3. Переваги двійкової системи числення.
4. Способи переводу чисел.
5. Перевід чисел із системи числення у систему з кратною основою.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Інформатика: Навчальний посібник для 10-11 кл./ І.Г. Зарецька, Б.Г. Колодяжний., А.М. Гужій – К.: Навчальна книга, 2002.-496 с. стор.12-24, 28-30.
2. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Обчислювальна техніка»/Укл. Зілінський Ю.В. – Кременчук, 2010. – 73с., стор.6-11.
3. Опорний конспект лекцій з курсу “Комп’ютерна логіка” для студентів спеціальностей “Спеціалізовані комп’ютерні системи” та “Комп’ютерні системи та мережі” / Укл.: Яцків В. В. – Тернопіль: Економічна думка, 2011. – 90 с., стор. 5-11.
4. Следзінський І.Ф. Основи інформатики. Посібник для студентів.- Т.: Навчальна книга-Богдан, 2003.-160с. стор.67-75.

#### **ФОРМА ОПРАЦЮВАННЯ**

Конспект.

#### **ФОРМА КОНТРОЛЮ**

Фронтальне опитування, екзамен.

## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Як знайти десяткове число за його двійковим кодом?
2. Дайте визначення системи числення, позиційної та не-позиційної.
3. Що означає біт у двійковій системі числення?
4. Як перевести ціле число з однієї системи числення в іншу?
5. Які переваги двійкової системи числення?
6. В чому заключається розрахунковий спосіб переведення чисел?
7. Пояснити поняття аналогова і дискретна інформація.
8. Перетворити послідовно по вказаній схемі числа з однієї системи числення в іншу з точністю до  $d^{-4}$  ( $d$ -основа системи числення):
  - 1)  $(287,3504)_{10} = (?)_8 = (?)_{16} = (?)_{10}$ ;
  - 2)  $(39,4571)_{10} = (?)_{16} = (?)_2 = (?)_{2-10} = (?)_{10}$ .

**Тема 1.3: "Кодування інформації. Машинні коди.". (10 годин)**

### **План**

1. Способи подання двійкових чисел.
2. Подання символічних даних.
3. Подання часу.
4. Кількість інформації та обсяг інформації.
5. Кодування графічної та звукової інформації в комп'ютері.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Обчислювальна техніка»/Укл.Зілінський Ю.В. – Кременчук, 2010. – 73с., стор.23-33.
2. Следзінський І.Ф. Основи інформатики. Посібник для студентів.- Т.: Навчальна книга-Богдан, 2003.- 160с. стор.84-95.
3. Тиртишніков О.І. Обчислювальна техніка і мікропроцесори. Частина 1. Основи обчислювальної техніки:Навчальний посібник.-Полтава. ПВІЗ.2004р.-20-24с.

## ФОРМА ОПРАЦЮВАННЯ

Конспект.

## ФОРМА КОНТРОЛЮ

Фронтальне опитування, екзамен.

## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які форми представлення в ЕОМ ви знаєте?
2. Який набір символів зберігається в постійній пам'яті комп'ютера?
3. Які особливості кодування календарних дат та часу?
4. Подати десяткові числа у прямому, додатковому, зворотному та модифікованому кодах:  $A = 0,011011010$ ,  $B = -1,1010101$ .
5. Перетворити додатковий код  $A = 1,1011$  від'ємного числа у прямий код.

***Тема 1.4. " Арифметичні операції з двійковими кодами".  
(16 годин)***

## ***План***

1. Арифметичні дії в  $q$ -ричній системі числення.
2. Арифметичні операції в різних системах числення.
3. Система залишкових класів.
4. Математичні операції в системі залишкових класів.
5. Контроль переповнення розрядної сітки.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Опорний конспект лекцій з курсу “Комп’ютерна логіка” для студентів спеціальностей “Спеціалізовані комп’ютерні системи” та “Комп’ютерні системи та мережі” / Укл.: Яцків В. В. – Тернопіль: Економічна думка, 2011. – 90 с., стор. 13-25.
2. Тиртишніков О.І. Обчислювальна техніка і мікропроцесори. Частина 1. Основи обчислювальної техніки: Навчальний посібник.-Полтава. ПВІЗ.2004р.-28-29с.

## **ФОРМА ОПРАЦЮВАННЯ**

Конспект.

## **ФОРМА КОНТРОЛЮ**

Фронтальне опитування, практична робота, екзамен.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Які машинні коди ви знаєте?
2. Які ознаки переповнення розрядної сітки при додаванні двійкових чисел із знаком у додатковому коді?
3. Поясніть порядок додавання чисел з фіксованою комою?
4. Поясніть порядок додавання чисел з рухомою комою?
5. Які математичні операції в системі залишкових класів?
6. Пояснити порядок додавання модулів десяткових чисел, що мають однакові знаки.

7. Додати в прямому, додатковому, зворотному і модифікованому кодах двійкові числа з фіксованою комою:
  1.  $A = -0,101101$  та  $B = +0,110110$ ;
  2.  $A = 0,1010100$  та  $B = +0,000111$ ;
  3.  $A = -0,111011$  та  $B = +0,100110$ .
8. Додати в модифікованому додатковому коді двійкові числа з рухомою комою:  $A = -0,100010 \cdot 2^{+11}$  і  $B = 0,111101 \cdot 2^{+11}$ .
9. Додати десяткові числа : 1)  $A = +48$ ,  $B = -129$ ; 2)  $A = -168$ ,  $B = -69$ .

## ***Розділ 2. «Логічні функції».***

### ***Тема 2.1 : „ Основні поняття логічних функцій .“(16 годин)***

#### ***План***

1. Використання операцій алгебри логіки.
2. Тотожності алгебри логіки.
3. Функціонально-повна система функцій алгебри логіки.
4. Способи переходу від досконалих до перемикальної функції.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Опорний конспект лекцій з курсу “Комп’ютерна логіка” для студентів спеціальностей “Спеціалізовані комп’ютерні системи” та “Комп’ютерні системи та мережі” / Укл.: Яцків В. В. – Тернопіль: Економічна думка, 2011. – 90 с. стор. 26-33.
2. Следзінський І.Ф. Основи інформатики. Посібник для студентів.- Т.: Навчальна книга-Богдан, 2003.-160с. стор. 75-78.



# ФОРМА ОПРАЦЮВАННЯ

Конспект

## ФОРМА КОНТРОЛЮ

Фронтальне опитування, практична робота, екзамен.

### ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що таке логічна змінна, логічна функція?
2. Навести основні закони алгебри логіки.
3. Що таке кон'юнктивна та диз'юнктивна нормальні форми подання логічних функцій? Коли КНФ та ДНФ вважаються досконалими?
5. Які ви знаєте способи переходу від досконалих до перемикальної функції.
6. Побудуйте таблиці істиноті таких функцій та визначте їх порядковий номер:  
$$f(x, y) = (x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x).$$
6. За допомогою карти Карно перетворити перемикальну функцію  $f(A, B, C) = AB \vee C$  з ДНФ в ДКНФ.

**Тема 2.2 : „Логічні елементи ” ( 18 годин)**

### **План**

1. Логічні елементи в дискретному виконанні.
2. Графічні позначення логічних елементів.
3. Параметри і характеристики логічних елементів серій системи ТТЛ.
4. Параметри і характеристики логічних елементів серій системи КМОН.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Завдання та методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи (*індивідуальне завдання*) з дисципліни “КОМП’ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА 2.- Житомир, 2014р. стор.14-17.
2. Опорний конспект лекцій з курсу “Комп’ютерна логіка” для студентів спеціальностей “Спеціалізовані комп’ютерні системи” та “Комп’ютерні системи та мережі” / Укл.: Яцків В. В. – Тернопіль: Економічна думка, 2011. – 90 с., стор. 31-33.

## ФОРМА ОПРАЦЮВАННЯ

Конспект

## ФОРМА КОНТРОЛЮ

Фронтальне опитування, практична робота, екзамен.

## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Принципова схема базового логічного елемента ТТЛ.
2. Принцип роботи схеми ТТЛ.
3. Побудувати принципову схему КМОН.
4. Побудувати принципову схему ЕЗЛ.
5. Вибір логічних елементів з врахуванням електричних параметрів з відповідних серій.

### ***Розділ 3: « Синтез логічних пристроїв».***

***Тема 3.1,2: „ Мінімізація логічних пристроїв. Синтез комбінаційних пристроїв ” ( 10 годин).***

### ***План***

1. Базиси перемикальних функцій.
2. Способи мінімізації перемикальних логічних функцій.

### 3. Етапи аналізу та синтезу комбінаційних схем

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Тиртишніков О.І. Обчислювальна техніка і мікропроцесори. Частина 1. Основи обчислювальної техніки: Навчальний посібник. - Полтава. ПВІЗ. 2004р. - 55-59с.
2. Следзінський І.Ф. Основи інформатики. Посібник для студентів. - Т.: Навчальна книга-Богдан, 2003. - 160с. стор. 78-79.
3. Опорний конспект лекцій з курсу “Комп’ютерна логіка” для студентів спеціальностей “Спеціалізовані комп’ютерні системи” та “Комп’ютерні системи та мережі” / Укл.: Яцків В. В. – Тернопіль: Економічна думка, 2011. – 90 с. стор. 33-45.

#### ФОРМА ОПРАЦЮВАННЯ

Конспект

#### ФОРМА КОНТРОЛЮ

Фронтальне опитування, практична робота, екзамен.

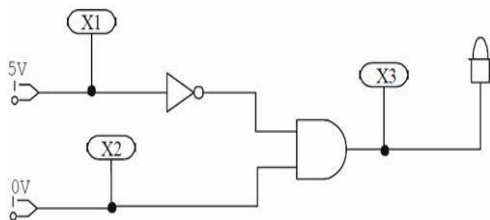
#### ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що називають логічним базисом? Навести приклади логічних базисів.
2. Що таке кон’юнктивна та диз’юнктивна нормальні форми подання логічних функцій? Коли КНФ та ДНФ вважаються досконалими?
3. Спростити та перетворити логічну функцію в базис ТА-НІ, зобразити схему, яка цю функцію реалізує.

$$F = ABC + ABC + AB$$

$$F = ABD + BCD + CD + AB$$

4. Яку логічну функцію зображено схемою:



5. Мінімізувати перемикальну функцію:

$$X_{\text{дкнф}} = A\bar{B}\bar{C} \vee A\bar{B}\bar{C} \vee ABC$$

## **Розділ 4: « Цифрові автомати».**

**Тема 4.1: „ Цифрові автомати з пам'яттю.” ( 12 годин).**

### **План**

1. Машина Тьюринга.
2. Лінійно-обмежені автомати.
3. Синтез автоматних схем.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Бондаренко М.Ф. та ін. Комп'ютерна дискретна математика / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г.Руткас – Харків: «Компанія СМІТ», 2004. стор. 402-408.
2. Опорний конспект лекцій з курсу “Комп'ютерна логіка” для студентів спеціальностей “Спеціалізовані комп'ютерні системи” та “Комп'ютерні системи та мережі” / Укл.: Яцків В. В. – Тернопіль: Економічна думка, 2011. – 90 с. стор. 56-85.

### **ФОРМА ОПРАЦЮВАННЯ**

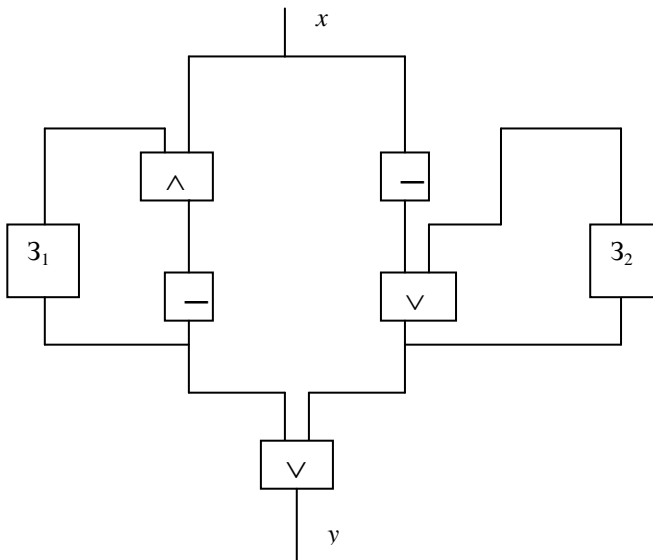
Конспект.

## ФОРМА КОНТРОЛЮ

Фронтальне опитування, практична робота.

### ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Сформулюйте тезис Черча –Тьюринга.
2. Які мови можна розпізнавати за допомогою машин Тьюринга?
3. Яка основна мета створення машин Тьюринга?
4. Що зображує лінійно-обмежений автомат, і які мови він визначає?
5. Як скласти таблицю станів?
6. Яка послідовність синтезу автоматних схем?
7. Проаналізувати автомат, заданий автоматною схемою.



Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів
2	<p>Студент фрагментарно відтворює незначну частину навчального матеріалу, має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення, виявляє здатність елементарно викласти думку, може усно відтворити кілька визначень, без зв'язку між ними, знає правила переведення чисел з однієї системи числення в іншу, основні закони алгебри логіки, зображення логічних елементів, може самостійно знайти відповідь у тексті підручника; виконує 20% від загальної кількості тестів.</p>
3	<p>Студент знає більше половини навчального матеріалу, розуміє основний навчальний матеріал, здатний з помилками й неточностями дати визначення термінам, основним законам і правилам алгебри логіки, виконати перехід від формули до таблиці істинності, побудувати комбінаційну схему логічного пристрою, має стійкі навички роботи з текстом підручника, може самостійно оволодіти більшою частиною заданого матеріалу, підтверджує висловлене судження одним – двома аргументами; здатен використовувати під час відповіді допоміжні наочні матеріали; відповіді непослідовні та нелогічні, виконує 55% від загальної кількості тестів.</p>

4	<p>Знання студента є достатньо повними, він вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, вміє виконати мінімізацію булевих функцій, досліджувати характеристики логічних елементів, логічно висвітлює події з точки зору змістовного взаємозв'язку, вміє аналізувати, встановлювати найсуттєвіші зв'язки і залежності між фактами, робити висновки, загалом контролює власну діяльність. Відповідь його повна, логічна, обґрунтована, але з деякими неточностями. Здатен на рецензію відповіді іншого студента; здатен опрацьовувати матеріал самостійно, вміє підготувати реферат та захистити його найважливіші положення; виконує 80% від загальної кількості тестів.</p>
5	<p>Студент володіє узагальненими знаннями з предмета, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях, вміє знаходити джерело інформації та аналізувати її, ставити і розв'язувати проблеми, вміє застосовувати вивчений матеріал для винесення власних аргументованих суджень у практичній діяльності, доведеннях, спроможний підготувати за підтримки викладача виступ на студентській конференції. Визначає програму особистої пізнавальної діяльності; здатен до самостійного вивчення матеріалу; самостійно знаходить інформацію (наукова література, газетно – журнальні публікації, Інтернет).</p>