

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**  
**при вивченні дисципліни**  
**«ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ»**  
спеціальності 125 «Кібербезпека»

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет  
Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії  
Кафедра захисту інформації

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ  
при вивченні дисципліни  
«ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ»  
спеціальності 125 «Кібербезпека»**

Вінниця

ВНТУ

2018

Рекомендовано до друку Методичною радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (Протокол №12 від 20.02.2018 р.)

Рецензенти:

О. П. Войтович, кандидат технічних наук, доцент

В. П. Семеренко, кандидат технічних наук, доцент

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни «Основи комп'ютерної техніки» / уклад. В. А. Лужецький, А. В. Остапенко-Боженова. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 23 с.

Методичні вказівки призначені для надання допомоги при самостійному вивченні дисципліни "Основи комп'ютерної техніки". Самостійна робота студентів розбита на змістовні модулі, які містять перелік відповідних тем та основних понять по кожній темі, а також методичні вказівки для самостійного опрацювання та список контрольних запитань та завдань. Особливо дані методичні вказівки можуть стати у нагоді для студентів заочної форми навчання.

ЗМІСТ		
	ВСТУП	5
1	ПОНЯТТЯ ІНФОРМАЦІЇ. ФОРМИ ПОДАННЯ ІНФОРМАЦІЇ	6
2	УЗАГАЛЬНЕНА СТРУКТУРА КОМП'ЮТЕРА. СКЛАДОВІ ОСНОВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ	6
3	ПОНЯТТЯ СИСТЕМИ ЧИСЛЕННЯ	7
4	МЕТОДИ ПЕРЕВЕДЕННЯ ЧИСЕЛ З ОДНІЄЇ ПОЗИЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЧИСЛЕННЯ В ІНШУ	8
5	ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЧИСЕЛ ЗІ ЗНАКАМИ. ФОРМИ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЧИСЕЛ, З ФІКСОВАНОЮ ТА ПЛАВАЮЧОЮ КОМАМИ	8
6	ДВІЙКОВО-КОДОВАНІ ДЕСЯТКОВІ ЧИСЛА	9
7	ФОРМАЛЬНІ ПРАВИЛА ДВІЙКОВОЇ АРИФМЕТИКИ	10
8	КОДУВАННЯ ВІД'ЄМНИХ ЧИСЕЛ	11
9	ДОДАВАННЯ ТА ВІДНІМАННЯ ЧИСЕЛ У ФОРМІ З ФІКСОВАНОЮ КОМОЮ	11
10	МНОЖЕННЯ ТА ДІЛЕННЯ ЧИСЕЛ У ФОРМІ З ФІКСОВАНОЮ КОМОЮ	12
11	ДОДАВАННЯ ТА ВІДНІМАННЯ ЧИСЕЛ У ФОРМІ З ПЛАВАЮЧОЮ КОМОЮ	13
12	МНОЖЕННЯ ТА ДІЛЕННЯ ЧИСЕЛ У ФОРМІ З ПЛАВАЮЧОЮ КОМОЮ	14
13	ЛОГІЧНІ ФУНКЦІЇ. ЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ. КОМБІНАЦІЙНІ СХЕМИ	15
14	ДЕШИФРАТОР. ШИФРАТОР	16
15	МУЛЬТИПЛЕКСОР. ДЕМУЛЬТИПЛЕКСОР	17
16	КОМБІНАЦІЙНИЙ СУМАТОР	18
17	АВТОМАТИ З ПАМ'ЯТТЮ	18
18	РЕГІСТРИ	19
19	ЛІЧИЛЬНИКИ	20
20	НАГРОМАДЖУВАЛЬНИЙ СУМАТОР	20
21	ОПЕРАЦІЙНІ І КЕРУЮЧІ АВТОМАТИ. СХЕМИ АЛГОРИТМІВ	21
22	ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ АРИФМЕТИКО-ЛОГІЧНИХ ПРИСТРОЇВ МІКРОПРОЦЕСОРІВ	22
23	СТРУКТУРИ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ	22

## ВСТУП

З метою більш всебічного засвоєння навчального матеріалу студентами у робочій програмі дисципліни «Основи комп'ютерної техніки» передбачено вид занять – самостійна робота. Метою виконання самостійної роботи навчальної дисципліни є опанування базовими знаннями і практичними навичками в галузі комп'ютерної техніки.

Даний вид занять передбачає опрацювання літературних джерел, вивчення публікацій фахових видань, присвячених основам комп'ютерної техніки, а також застосування практичних навичок, здобутих на лабораторних заняттях, для вирішення конкретних задач у галузі комп'ютерної техніки.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Основи комп'ютерної техніки» є знайомство студентів з арифметикою в різних системах числення, основами алгебри логіки, принципами побудови типових цифрових пристроїв та набуття студентами практичних навичок щодо синтезу цифрових компонентів комп'ютерної техніки і мікропрограмування.

Самостійна робота студентів розділена на теми, які слід опанувати протягом семестру. По кожній з тем пропонується відповісти на ряд контрольних запитань та виконати конкретні практичні завдання.

## Тема 1. ПОНЯТТЯ ІНФОРМАЦІЇ. ФОРМИ ПОДАННЯ ІНФОРМАЦІЇ.

Інформація, повідомлення, сигнал. Алфавіт, слово, код. Основні види інформації.

Література: [1].

### Методичні вказівки

Під час вивчення теми необхідно засвоїти поняття: інформація, повідомлення, сигнал, алфавіт, код, слово. Необхідно чітко розділяти основні види інформації та форми її подання.

### Контрольні питання

1. Перелічіть основні інформаційні процеси.
2. Розкрийте поняття інформація, повідомлення, сигнал.
3. Розкрийте поняття алфавіт, слово, код.
4. У чому полягає суть процесу кодування?
5. За якою ознакою виділяють основні форми подання інформації?

### Список літератури:

1. Дунець Р. Б. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / Р. Б. Дунець, О. Т. Кудрявцев – Львів: Ліга-Прес, 2006. – 142 с.

## Тема 2. УЗАГАЛЬНЕНА СТРУКТУРА КОМП'ЮТЕРА. СКЛАДОВІ ОСНОВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ.

Логічна структура комп'ютера. Архітектура комп'ютера. Складові структури комп'ютера.

Література: [1].

### Методичні вказівки

Вивчаючи тему необхідно засвоїти поняття: логічна структура комп'ютера, архітектура комп'ютера.

Необхідно отримати уявлення про багаторівневу організацію системи комп'ютера та про призначення окремих її складових.

### Контрольні питання

1. Дайте визначення поняттю мікропрограма.
2. Розкрийте поняття архітектура комп'ютера та її складових.
3. З яких компонентів складається комп'ютер з «архітектурою фон Неймана»?

4. Які компоненти логічної структури комп'ютера утворюють процесор?

### **Список літератури:**

1. Карачка А. Ф. Архітектура комп'ютерів: Навч. посіб. / А. Ф. Карачка, О. І. Дудко // За ред. А. О. Саченка. – Тернопіль: Економічна думка, 2009. – 180 с.

### **Тема 3. ПОНЯТТЯ СИСТЕМИ ЧИСЛЕННЯ**

Загальне поняття системи числення. Позиційні та непозиційні системи числення. Однорідні та змішані системи числення. Позиційні системи числення, що застосовуються в комп'ютерах.

Література: [1-4].

### **Методичні вказівки**

Дана тема направлена на ознайомлення з поняттям системи числення. Його слід трактувати так: система числення - це сукупність правил для найменування і зображення (запису) чисел [1]. Необхідно засвоїти поняття розряду та діапазону представлення чисел та основи системи числення. Розглядаючи непозиційні системи числення необхідно знати їх основних представників та звернути увагу на недоліки таких систем. Необхідно ознайомитись з вимогами, що висуваються до систем числення. Розглянути двійкову, вісімкову та шіснадцяткову системи числення.

### **Контрольні питання**

1. Чим відрізняється однорідна система числення від неоднорідної?
2. Що таке позиційна система числення ?
3. Що прийнято називати основою системи числення?
4. Як будуються кодовані системи числення з природними та штучними вагами ?

### **Список літератури:**

1. Лужецький В. А. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / В. А. Лужецький, Ю. Г. Лега – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 221 с.
2. Дунець Р. Б. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / Р. Б. Дунець, О. Т. Кудрявцев – Львів: Ліга-Прес, 2006. – 142 с.
3. Карачка А. Ф. Архітектура комп'ютерів: Навч. посіб. / А. Ф. Карачка, О. І. Дудко // За ред. А. О. Саченка. – Тернопіль: Економічна думка, 2009. – 180 с.

4. Злобін Г. Г. Архітектура та апаратне забезпечення ПЕОМ: Навч. посібн. - 2-ге вид. / Г. Г. Злобін, Р. Є. Рикалюк – К.: Каравела, 2012. – 224 с.

#### Тема 4. МЕТОДИ ПЕРЕВЕДЕННЯ ЧИСЕЛ З ОДНІЄЇ ПОЗИЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЧИСЛЕННЯ В ІНШУ

Переведення цілих чисел. Переведення правильних дробів. Переведення змішаних чисел. Використання проміжної системи числення для переведення чисел. Табличні методи переведення.

Література: [1-3].

#### Методичні вказівки

Після вивчення теми слід засвоїти основні методи переведення чисел з однієї системи числення в іншу. Особливу увагу слід звернути на використання проміжної системи числення для переведення чисел. Доцільно розглянути системи числення з основами 4, 8 і 16 та їх застосування в комп'ютерах.

#### Контрольні питання та завдання

1. Перевести десяткове число  $A=231$  у двійкову систему числення.
2. Перевести вісімкове число  $A_8 = 76,541$  у двійкову систему числення.
3. Яке з двох чисел більше: 11112 чи 1110? Дайте пояснення.
4. Яку операцію необхідно виконати для перетворення цілої частини числа з однієї системи числення у іншу?

#### Список літератури:

1. Лужецький В. А. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / В. А. Лужецький, Ю. Г. Лега – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 221 с.
2. Дунець Р. Б. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / Р. Б. Дунець, О. Т. Кудрявцев – Львів: Ліга-Прес, 2006. – 142 с.
3. Карачка А. Ф. Архітектура комп'ютерів: Навч. посіб. / А. Ф. Карачка, О. І. Дудко // За ред. А. О. Саченка. – Тернопіль: Економічна думка, 2009. – 180 с.

#### Тема 5. ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЧИСЕЛ ЗІ ЗНАКАМИ. ФОРМИ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЧИСЕЛ В КОМП'ЮТЕРАХ

Основні поняття: комп'ютерне представлення числа, абсолютна та відносна похибка представлення. Представлення чисел з фіксованою комою. Представлення чисел з плаваючою комою. Формати даних, що застосовуються в комп'ютерах. Округлення чисел у комп'ютерах. Точність



представлення інформації в комп'ютерах.

Література: [1-3].

### **Методичні вказівки**

Вивчаючи тему необхідно звернути увагу на таке: щоб не допустити переповнення розрядної сітки під час обчислень, під час підготовки до розв'язання задачі у комп'ютері застосовують так звані масштабні коефіцієнти, за допомогою яких числа, що беруть участь у обчисленнях, і результати розрахунку за модулем не перевищують максимального машинного числа.

Опанувати поняття нормалізації подання чисел у комп'ютері. Детально розглянути алгоритм переведення числа з формату з фіксованою комою до формату з плаваючою комою [2]. Принцип переведення числа з формату з плаваючою комою у формат з фіксованою комою.

### **Контрольні питання та завдання**

1. Які є форми представлення чисел?
2. Що таке “розрядна сітка” комп'ютера? Чи однакова розрядна сітка для всіх комп'ютерів?
3. Коли відбувається переповнення розрядної сітки комп'ютера? Які наслідки цього явища?
4. Які властивості формату подання чисел з фіксованою комою?
5. Чим характеризуються формати арифметики підвищеної точності?
6. Поясніть процес нормалізації чисел з плаваючою комою.
7. Порівняйте діапазони подання чисел з фіксованою і плаваючою комою.
8. Записати комп'ютерне зображення у формі з плаваючою комою десяткового числа  $A = -4,21$ , якщо для мантиси виділяється вісім двійкових розрядів зі знаком і для порядку – три двійкових розряди.

### **Список літератури:**

1. Лужецький В. А. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / В. А. Лужецький, Ю. Г. Лега – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 221 с.
2. Дунець Р. Б. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / Р. Б. Дунець, О. Т. Кудрявцев – Львів: Ліга-Прес, 2006. – 142 с.
3. Карачка А. Ф. Архітектура комп'ютерів: Навч. посіб. / А. Ф. Карачка, О. І. Дудко // За ред. А. О. Саченка. – Тернопіль: Економічна думка, 2009. – 180 с.

## Тема 6. ДВІЙКОВО-КОДОВАНІ ДЕСЯТКОВІ ЧИСЛА.

Подання двійково-десяткових чисел.

Література: [1-3].

### Методичні вказівки

Необхідно сформулювати причини використання двійково-кодованих десяткових чисел. Розглянути поняття тетрада. Розглянути алгоритм отримання двійково-десяткових чисел.

### Контрольні питання та завдання

1. Як виконується зворотне перетворення двійково-десяткових чисел?
  2. Представити в двійково-десятковому вигляді десяткове число  $3758_{10}$ .
- Виконати зворотне перетворення.

### Список літератури:

1. Лужецький В. А. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / В. А. Лужецький, Ю. Г. Лега – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 221 с.
2. Дунець Р. Б. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / Р. Б. Дунець, О. Т. Кудрявцев – Львів: Ліга-Прес, 2006. – 142 с.
3. Карачка А. Ф. Архітектура комп'ютерів: Навч. посіб. / А. Ф. Карачка, О. І. Дудко // За ред. А. О. Саченка. – Тернопіль: Економічна думка, 2009. – 180 с.

## Тема 7. ФОРМАЛЬНІ ПРАВИЛА ДВІЙКОВОЇ АРИФМЕТИКИ

Додавання, віднімання та множення двійкових чисел.

Література: [1-2].

### Методичні вказівки

При вивченні теми необхідно опанувати правила додавання, віднімання та множення цифр однойменних розрядів двійкових чисел з урахуванням перенесення. Ознайомитись з поняттям операнд арифметичної операції [1].

### Контрольні завдання

1. У наданих арифметичних виразах десяткові числа подайте у їхніх двійкових еквівалентах і виконайте відповідні операції:

- $289 + 393$ ;  $356 - 205$ ;

- $353 + 277$ ;  $342 - 243$ ;
- $275 + 333$ ;  $426 - 222$ .

### Список літератури:

1. Лужецький В. А. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / В. А. Лужецький, Ю. Г. Лега – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 221 с.
2. Дунець Р. Б. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / Р. Б. Дунець, О. Т. Кудрявцев – Львів: Ліга-Прес, 2006. – 142 с.

## Тема 8. КОДУВАННЯ ВІД'ЄМНИХ ЧИСЕЛ

Прямий, Обернений, доповняльний та модифікований код числа.  
Література: [1-2].

### Методичні вказівки

Дана тема знайомить студента з кодуванням числової інформації у комп'ютерах. Слід засвоїти поняття: прямий, обернений та доповняльний код числа; та процеси подання двійкових чисел у цих кодах.

Особливу увагу слід звернути на те, що доповняльний та обернений коди використовують тільки для подання від'ємних двійкових чисел у формі з фіксованою комою. Додатні числа у цих кодах не змінюють свого зображення і подаються у прямому коді.

### Контрольні питання та завдання

1. Як подають додатні числа у прямому, оберненому і доповняльному кодах?
2. Як позначають знаки у кодах чисел?
3. Як отримують доповняльний код числа?
4. Подати двійкові числа  $A1 = +0,1101101$  і  $A2 = -0,1101101$  у прямому, доповняльному і оберненому модифікованих кодах.

### Список літератури:

1. Лужецький В. А. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / В. А. Лужецький, Ю. Г. Лега – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 221 с.
2. Дунець Р. Б. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / Р. Б. Дунець, О. Т. Кудрявцев – Львів: Ліга-Прес, 2006. – 142 с.

## Тема 9. ДОДАВАННЯ ТА ВІДНІМАННЯ ЧИСЕЛ У ФОРМІ З ФІКСОВАНОЮ КОМОЮ

Метод виконання алгебричного додавання і віднімання. Додавання двійкових чисел у прямому, оберненому, доповняльному кодах.

Література: [1-3]

### Методичні вказівки

Слід звернути увагу на формалізований вигляд методики додавання та віднімання чисел зі знаками [1]. Отримати навички формування оберненого, доповняльного та модифікованого коду двійкових чисел.

Необхідно розглянути питання переповнення розрядної сітки під час додавання у модифікованих машинних кодах [2]. У [3] розглянути структурну схему арифметико-логічного пристрою для операцій додавання і віднімання  $n$ -розрядних (нульовий розряд знаковий) двійкових чисел з фіксованою комою.

### Контрольні питання та завдання

1. Чому в комп'ютері не реалізується алгебричне додавання і віднімання прямих кодів чисел?
2. У чому полягає недолік оберненого коду?
3. Які представлення має нуль в оберненому коді?
4. Додати у доповняльному і оберненому кодах двійкові числа з фіксованою комою:
  - $A = -0,101101$   $B = +0,110110$ ;
  - $A = -0,101010$   $B = +0,000111$ ;
  - $A = -0,111011$   $B = +0,001110$ .
5. Яким чином виявляється переповнення розрядної сітки в комп'ютері?

### Список літератури:

1. Лужецький В. А. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / В. А. Лужецький, Ю. Г. Лега – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 221 с.
2. Дунець Р. Б. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / Р. Б. Дунець, О. Т. Кудрявцев – Львів: Ліга-Прес, 2006. – 142 с.
3. Карачка А. Ф. Архітектура комп'ютерів: Навч. посіб. / А. Ф. Карачка, О. І. Дудко // За ред. А. О. Саченка. – Тернопіль: Економічна думка, 2009. – 180 с.

## Тема 10. МНОЖЕННЯ ТА ДІЛЕННЯ ЧИСЕЛ У ФОРМІ З ФІКСОВАНОЮ КОМОЮ.

Методи множення чисел у форматі з фіксованою комою. Пришвидшення операції множення. Метод скороченого множення. Алгоритм ділення модулів чисел без відновлення остач. Ділення чисел у доповняльному коді.

Література: [1-3].

### Методичні вказівки

Необхідно розглянути відомі методи множення та ділення чисел з фіксованою комою. Під час вивчення даної теми слід звернути увагу на те, що місце коми у множенні чисел з фіксованою комою не відіграє ролі і у результаті завжди наперед відоме.

Слід розглянути структурні схеми пристроїв, що реалізує множення за різними методами множення [1].

Слід зауважити, що оскільки ділене і дільник не обов'язково мають однакові знаки, то дії з частковим залишком (додавання або віднімання дільника) залежать від знаків залишку та дільника. Залишок завжди приводиться до додатного числа, тобто якщо після закінчення ділення він від'ємний, до нього потрібно додати модуль дільника.

Розглядаючи питання ділення чисел у формі з фіксованою комою, необхідно розглянути схеми пристроїв для ділення без відновлення остач [1].

### Контрольні питання та завдання

1. Сформулюйте правила визначення знака добутку прямих кодів.
2. Назвіть переваги та недоліки основних методів множення.
3. У чому полягає суть методу скороченого множення?
4. Помножити прямі коди чисел  $A = -0,11000$  і  $B = -0,10111$ , використовуючи метод множення з молодших розрядів множника зі зсувом множеного.
5. Недоліки алгоритм ділення модулів чисел з відновленням остач.
6. Поділити в прямому коді числа  $A = 0,10011$  і  $B = -0,11101$ , використовуючи метод ділення без відновлення остач.

### Список літератури:

1. Лужецький В. А. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / В. А. Лужецький, Ю. Г. Лега – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 221 с.

2. Дунець Р. Б. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / Р. Б. Дунець, О. Т. Кудрявцев – Львів: Ліга-Прес, 2006. – 142 с.
3. Карачка А. Ф. Архітектура комп'ютерів: Навч. посіб. / А. Ф. Карачка, О. І. Дудко // За ред. А. О. Саченка. – Тернопіль: Економічна думка, 2009. – 180 с.

## Тема 11. ДОДАВАННЯ ТА ВІДНІМАННЯ ЧИСЕЛ У ФОРМІ З ПЛАВАЮЧОЮ КОМОЮ

Алгоритм додавання чисел з плаваючою комою. Порухення нормалізації мантиси.

Література: [1-3].

### Методичні вказівки

Дана тема знайомить студента з особливостями додавання та віднімання чисел з плаваючою комою. Особливу увагу слід приділити процесу зсуву мантиси та її нормалізації.

### Контрольні питання та завдання

1. Наведіть обґрунтування правила додавання чисел, що представлені у формі з плаваючою комою.
2. Укажіть ознаки порушення нормалізації мантиси числа.
3. Яким чином виконуються зсуви модифікованих кодів з урахуванням знакових розрядів?
4. Знайти суму чисел :
  - $A = 0,11010 \cdot 2^{-1}$  і  $B = 0,10101 \cdot 2^{-2}$ .
  - $A = 0,11001 \cdot 2^3$  і  $B = -0,11100 \cdot 2^2$ .
  - $A = 0,10110 \cdot 2^1$  і  $B = -0,10100 \cdot 2^1$ .

### Список літератури:

1. Лужецький В. А. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / В. А. Лужецький, Ю. Г. Лега – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 221 с.
2. Дунець Р. Б. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / Р. Б. Дунець, О. Т. Кудрявцев – Львів: Ліга-Прес, 2006. – 142 с.
3. Карачка А. Ф. Архітектура комп'ютерів: Навч. посіб. / А. Ф. Карачка, О. І. Дудко // За ред. А. О. Саченка. – Тернопіль: Економічна думка, 2009. – 180 с.

## Тема 12. МНОЖЕННЯ ТА ДІЛЕННЯ ЧИСЕЛ У ФОРМІ З ПЛАВАЮЧОЮ КОМОЮ

Особливості множення та ділення чисел у форматі з плаваючою комою.

Література: [1-3].

### Методичні вказівки

Вивчаючи дану тему необхідно розглянути множення чисел з плаваючою комою по етапам. Звернути увагу на те, що під час виконання операції множення чисел, що подані у формі з плаваючою комою, їхні мантиси множаться як числа з фіксованою комою, а порядки додаються.

Під час виконання операції множення чисел з плаваючою комою можуть мати місце такі особливі випадки [1]: 1) якщо порядок результату є найбільшим від'ємним числом, то необхідно формувати комп'ютерний нуль; 2) коли виникає переповнення додатного порядку і воно не усувається після нормалізації і корегування порядку, то необхідно формувати ознаку переповнення порядку.

Під час операції ділення чисел, поданих у формі з плаваючою комою їхні мантиси діляться як числа з фіксованою комою, а порядки віднімаються.

### Контрольні питання та завдання

1. Помножити числа  $A = 0,11010 2^3$  і  $B = 0,10111 2^{-1}$ .
2. Назвіть особливості ділення чисел з плаваючою комою.
3. Поділити числа  $A = 0,11010 2^3$  і  $B = 0,10111 2^{-1}$ .

### Список літератури:

1. Лужецький В. А. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / В. А. Лужецький, Ю. Г. Лега – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 221 с.
2. Дунець Р. Б. Арифметичні основи комп'ютерної техніки / Р. Б. Дунець, О. Т. Кудрявцев – Львів: Ліга-Прес, 2006. – 142 с.
3. Карачка А. Ф. Архітектура комп'ютерів: Навч. посіб. / А. Ф. Карачка, О. І. Дудко // За ред. А. О. Саченка. – Тернопіль: Економічна думка, 2009. – 180 с.

## Тема 13. ЛОГІЧНІ ФУНКЦІЇ. ЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ. КОМБІНАЦІЙНІ СХЕМИ.

Загальні поняття та визначення. Логічні функції. Логічні елементи. Алгоритми і пристрої для виконання логічних операцій. Комбінаційні схеми.

Література: [1-4].

### Методичні вказівки

Вивчаючи питання даної теми, першочергово необхідно розглянути основні аксіоми, закони алгебри логіки. Також слід розглянути способи задання логічних функцій: аналітичний, табличний, за допомогою карт Карно та графічний [1].

Графічна інтерпретація логічних функцій ґрунтується на використанні умовних позначень логічних елементів, які є стандартними. Тому слід дослідити умовні позначення, характерні для стандартів, прийнятих у країнах СНД [1]. Після вивчення теми мати знання про головні логічні елементи та вузли.

### Контрольні питання та завдання

1. Дайте визначення терміну “ алгебра логіки ” (“ булева алгебра ”).
2. Дайте пояснення диз’юнктивній і кон’юнктивній формам запису логічних функцій, а також досконалим формам запису.
3. Перелічіть відомі вам способи запису логічних функцій.
4. Скласти таблиці істинності для двохвходових елементів АБО, І, ВИКЛ. АБО.

### Список літератури:

1. Рябенький В. М. Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки: в 2 т. / В. М. Рябенький, В. Я. Жуйков, Ю. С. Ямненко, А. В. Заграничний – Київ: НТУУ «КПІ», 2016. – 757 с.
2. Воробйова О. М. Основи схемотехніки: підручник / О. М. Воробйова, В. Д. Іванченко – Одеса: Фенікс, 2009. – 388 с.
3. Злобін Г. Г. Архітектура та апаратне забезпечення ПЕОМ: Навч. посібн. - 2-ге вид. / Г. Г. Злобін, Р. Є. Рикалюк – К.: Каравела, 2012. – 224 с.
4. Карачка А. Ф. Архітектура комп’ютерів: Навч. посіб. / А. Ф. Карачка, О. І. Дудко // За ред. А. О. Саченка. – Тернопіль: Економічна думка, 2009. – 180 с.



## Тема 14. ДЕШИФРАТОР. ШИФРАТОР.

Цифрові комбінаційні пристрої. Дешифратор. Шифратор.  
Література: [1-3].

### Методичні вказівки

При вивченні даної теми необхідно детально розглянути принципи побудови та способи реалізації дешифраторів та шифраторів. Необхідно вивчити основні структурні схеми дешифратора, шифратора.

### Контрольні питання та завдання

1. У чому полягає суть шифрації коду?
2. Поясніть особливості роботи пріоритетних шифраторів.
3. Обґрунтуйте можливість використання дешифраторів для реалізації функцій алгебри логіки.
4. У яких випадках корисно використовувати дешифратори для реалізації булевих функцій?

### Список літератури:

1. Рябенський В. М. Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки: в 2 т. / В. М. Рябенський, В. Я. Жуйков, Ю. С. Ямненко, А. В. Заграничний – Київ: НТУУ «КПІ», 2016. – 757 с.
2. Воробйова О. М. Основи схемотехніки: підручник / О. М. Воробйова, В. Д. Іванченко – Одеса: Фенікс, 2009. – 388 с.
3. Злобін Г. Г. Архітектура та апаратне забезпечення ПЕОМ: Навч. посібн. - 2-ге вид. / Г. Г. Злобін, Р. Є. Рикалюк – К.: Каравела, 2012. – 224 с.

## Тема 15. МУЛЬТИПЛЕКСОР. ДЕМУЛЬТИПЛЕКСОР

Цифрові комбінаційні пристрої. Комутатори. Мультиплексор. Селектор-мультиплексор. Демультимплексори.  
Література: [1-3].

### Методичні вказівки

Розглядаючи поточну тему, необхідно розглянути комутуючі пристрої мультиплексори та селектори-мультиплексори. При вивченні даної теми необхідно детально розглянути принципи роботи та структурні схеми демультимплексорів.

## Контрольні питання

1. Дайте визначення мультиплексора, як цифрового комбінаційного пристрою?
2. Яка функція допоміжного входу мультиплексора, що називається керуючим або дозволяючим?
3. Що необхідно зробити для збільшення кількості інформаційних входів мультиплексора?
4. Як з'єднуються адресні входи мультиплексорів нижнього рівня?
5. У чому різниця між мультиплексором та демультимплексором?
6. Яким чином демультимплексор можна реалізувати за тією ж схемою, що й мультиплексор?

## Список літератури:

1. Рябенський В. М. Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки: в 2 т. / В. М. Рябенський, В. Я. Жуйков, Ю. С. Ямненко, А. В. Заграничний – Київ: НТУУ «КПІ», 2016. – 757 с.
2. Воробйова О. М. Основи схемотехніки: підручник / О. М. Воробйова, В. Д. Іванченко – Одеса: Фенікс, 2009. – 388 с.
3. Злобін Г. Г. Архітектура та апаратне забезпечення ПЕОМ: Навч. посібн. - 2-ге вид. / Г. Г. Злобін, Р. Є. Рикалюк – К.: Каравела, 2012. – 224 с.

## Тема 16. КОМБІНАЦІЙНИЙ СУМАТОР

Цифрові комбінаційні пристрої. Комбінаційний суматор.  
Література: [1-2].

## Методичні вказівки

При вивченні даної теми необхідно детально розглянути принципи роботи та структурні схеми комбінаційних суматорів.

## Контрольні питання та завдання

1. Яку функцію виконує напівсуматор?
2. Який принцип використовується для прискорення переносу в суматорах з великою кількістю розрядів?
3. Розробити пристрій для виконання операції додавання десяткових однорозрядних чисел у двійково-десятковому коді.

### **Список літератури:**

1. Рябенський В. М. Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки: в 2 т. / В. М. Рябенський, В. Я. Жуйков, Ю. С. Ямненко, А. В. Заграничний – Київ: НТУУ «КПІ», 2016. – 757 с.
2. Злобін Г. Г. Архітектура та апаратне забезпечення ПЕОМ: Навч. посібн. - 2-ге вид. / Г. Г. Злобін, Р. Є. Рикалюк – К.: Каравела, 2012. – 224 с.

### **Тема 17.АВТОМАТИ З ПАМ'ЯТТЮ**

Цифрові автомати. Загальна характеристика скінченних автоматів. Автомати Мілі та Мура.

Література: [1-2].

### **Методичні вказівки**

Опановуючи дану тему, необхідно розглянути загальні характеристики скінченних автоматів: вхідний алфавіт, стан автомату. Необхідно вивчити закони функціонування автоматів Мілі та Мура. Дослідити способи опису їх роботи.

### **Контрольні питання**

1. Наведіть закон функціонування автомату Мілі.
2. Наведіть закон функціонування автомату Мура.
3. У чому полягає різниця між автоматами Мілі і Мура?

### **Список літератури:**

1. Рябенський В. М. Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки: в 2 т. / В. М. Рябенський, В. Я. Жуйков, Ю. С. Ямненко, А. В. Заграничний – Київ: НТУУ «КПІ», 2016. – 757 с.
2. Кравчук С. О. Основи комп'ютерної техніки. Компоненти, системи, мережі: Навчальний посібник / С. О. Кравчук, В. О. Шонін – К.: Каравела, 2006. – 344 с.

### **Тема 18. РЕГІСТРИ**

Регістри. Типи регістрів.

Література: [1-3].

## **Методичні вказівки**

Для вивчення даної теми потрібно розглянути типи регістрів: послідовні, паралельні та паралельно-послідовні. Необхідно вивчити умовні позначення та структурні схеми регістрів.

### **Контрольні питання та завдання**

1. Які операції можна виконувати на регістрах?
2. Наведіть основні типи регістрів.
3. Опишіть принцип функціонування паралельних регістрів (регістри пам'яті).
4. Яке призначення регістрів зсуву?
5. Опишіть принцип роботи регістрів зсуву вправо.

### **Список літератури:**

1. Кравчук С. О. Основи комп'ютерної техніки. Компоненти, системи, мережі: Навчальний посібник / С. О. Кравчук, В. О. Шонін – К.: Каравела, 2006. – 344 с.
2. Злобін Г. Г. Архітектура та апаратне забезпечення ПЕОМ: Навч. посібн. - 2-ге вид. / Г. Г. Злобін, Р. Є. Рикалюк – К.: Каравела, 2012. – 224 с.
3. Воробйова О. М. Основи схемотехніки: підручник / О. М. Воробйова, В. Д. Іванченко – Одеса: Фенікс, 2009. – 388 с.

## **Тема 19. ЛІЧИЛЬНИКИ**

Параметри лічильників. Класифікація лічильників. Послідовні, паралельні та послідовно-паралельні лічильники. Реверсивні лічильники.  
Література: [1-2].

### **Методичні вказівки**

При вивченні даної теми необхідно детально розглянути принципи роботи та структурні схеми лічильників. Опанувати поняття: коефіцієнт перерахунку лічильника, швидкодія лічильника.

### **Контрольні питання**

1. Що таке лічильник?
2. Які лічильники називаються послідовними?
3. Як перетворити підсумовувальний лічильник на віднімальний?
4. Паралельні лічильники та їхні переваги і недоліки порівняно з

послідовними.

5. Принцип роботи реверсивних лічильників з двома керуючими входами.

### **Список літератури:**

1. Воробйова О. М. Основи схемотехніки: підручник / О. М. Воробйова, В. Д. Іванченко – Одеса: Фенікс, 2009. – 388 с.
2. Кравчук С. О. Основи комп'ютерної техніки. Компоненти, системи, мережі: Навчальний посібник / С. О. Кравчук, В. О. Шонін. – К.: Каравела, 2006. – 344 с.

### **Тема 20. НАГРОМАДЖУВАЛЬНИЙ СУМАТОР**

Функціональні вузли послідовного типу. Нагромаджувальний суматор.  
Література: [1-2].

### **Методичні вказівки**

При вивченні даної теми необхідно детально розглянути: принципи роботи та структурні схеми нагромаджувальних суматорів; умовні позначення одно-, дво- і чотирирозрядних суматорів.

### **Контрольні питання**

1. У чому різниця між нагромаджувальним та комбінаційним суматором?
2. Який основний недолік нагромаджувального суматора?

### **Список літератури:**

1. Злобін Г. Г. Архітектура та апаратне забезпечення ПЕОМ: Навч. посібн. - 2-ге вид. / Г. Г. Злобін, Р. Є. Рикалюк – К.: Каравела, 2012. – 224 с.
2. Рицар Б. Е. Цифрова техніка / Б. Е. Рицар – Київ : НМК ВО, 1991. – 372 с.

### **Тема 21. ОПЕРАЦІЙНІ І КЕРУЮЧІ АВТОМАТИ**

Формалізований опис операційного та керуючого автомату.  
Структурна схема операційного та керуючого автомату.  
Література: [1-2].

## Методичні вказівки

Як показав академік В.М. Глушков, у будь-якому пристрої обробки цифрової інформації можна виділити два основних блоки – операційний автомат (ОА) і керуючий автомат (КА).

При вивченні даної теми необхідно детально розглянути алгоритм роботи та структурні схеми операційного та керуючого автоматів.

## Контрольні питання

1. Наведіть алгоритм роботи операційного автомату.
2. Наведіть алгоритм роботи керуючого автомату.
3. Поясніть способи переходу керуючого автомата з одного стану в інший.

## Список літератури:

1. Воробйова О. М. Основи схемотехніки: підручник / О. М. Воробйова, В. Д. Іванченко – Одеса: Фенікс, 2009. – 388 с.
2. Організація керуючих автоматів. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://microchipinf.com/articles/64>

## Тема 22. ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ АРИФМЕТИКО-ЛОГІЧНИХ ПРИСТРОЇВ (АЛП) МІКРОПРОЦЕСОРІВ

Визначення АЛП. Інтерфейс АЛП. Способи обробки даних в АЛП. Операції АЛП. Типова структура АЛП.  
Література: [1].

## Методичні вказівки

При вивченні даної теми необхідно детально розглянути арифметико-логічний пристрій як один з основних вузлів комп'ютера. Розглянути схему інтерфейсу АЛП. З огляду на те, що залежно від способу обробки операндів АЛП діляться на послідовні, послідовно-паралельні та паралельні, необхідно розглянути схеми вищенаведених видів. Також, слід мати уявлення про типову структуру АЛП.

## Контрольні питання

1. Що таке АЛП процесора?
2. На які види поділяються АЛП залежно від способу обробки?
3. Наведіть алгоритм виконання елементарних операцій.

## Список літератури:

1. Процюк Р. О. Компьютерная схемотехника / Р. О. Процюк, В. И. Корнейчук, П. В. Кузьменко, В. П. Тарасенко – К.: «Корнійчук», 2006. – 433 с.

## Тема 23. СТРУКТУРИ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Класифікація Флінна. SISD, SIMD, MISD, MIMD архітектури. SMP, MPP, PVP -архітектура. Архітектура NUMA. Кластерна архітектура. Системи розподілених обчислень.

Література: [1].

### Методичні вказівки

Вивчаючи дану тему, по-перше, необхідно ознайомитись з поняттями паралелізму на рівні бітів, команд, даних. Потім необхідно перейти до розгляду загальної класифікація архітектури комп'ютерних систем за ознаками наявності паралелізму в потоках команд і даних ( класифікація Флінна (англ. *Flynn* ) [1] ):

- одиночний потік команд, одиночний потік даних;
- одиночний потік команд, множинний потік даних;
- множинний потік команд, одиночний потік даних;
- множинний потік команд, множинний потік даних.

Зауважимо, що при розгляді MIMD-архітектури доцільно розглянути запропоновану Хокні Р. ( англ. *R. Hockney*) класифікацію цих машин ) [1]. При вивченні теми необхідно засвоїти поняття кластер та розглянути кластерну архітектуру. Також, студент має проаналізувати топології зв'язку процесорів, використовуваних при побудові сучасних комп'ютерних систем.

### Контрольні питання

1. На основі чого можна віднести конкретну комп'ютерну систему до певного класу?
2. Розкрийте суть SMP-архітектури комп'ютерних систем.
3. Назвіть основні види кластерів.
4. Наведіть основні типи систем розподілених обчислень (GRID-систем).

### Список літератури:

1. Эндрю Таненбаум. Распределенные системы. Принципы и парадигмы / Эндрю Таненбаум, Мартин ван Стеен – Санкт-Петербург: Питер, 2003. – 877 с.

*Навчальне видання*

**Володимир Андрійович Лужецький**  
**Аліна Василівна Остапенко-Боженова**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ  
при вивченні дисципліни  
"ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ"  
для студентів галузі знань 12 «Інформаційні технології»  
спеціальності 125 «Кібербезпека»

Редактор В. Дружиніна

Укладачі: Лужецький Володимир Андрійович  
Остапенко-Боженова Аліна Василівна

Оригінал-макет підготовлено А.Остапенко-Боженова

Підписано до друку .....  
Формат 29,7×42¼. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman.  
Друк різнографічний. Ум. друк. арк. ....  
Наклад ... пр. Зам. № 2016-

Вінницький національний технічний університет,  
навчально-методичний відділ ВНТУ.  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,  
ВНТУ, к. 2201.  
Тел. (0432) 59-87-36.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

Віддруковано у Вінницькому національному технічному університеті  
в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі.  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,  
ВНТУ, ГНК, к. 114.  
Тел. (0432) 59-85-32,  
publish.vntu.edu.ua; email: kivc.vntu@gmail.com.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.