

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
"ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЛУЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ"
Циклова комісія «Комп'ютерні системи та інформаційні технології»

ПОГОЖДУЮ

Голова групи забезпечення
ОПП спеціальності

_____ П. ВОВК _____
_____ 2022 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
з навчальної роботи

_____ С. БУСНЮК
"26" серпня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ»

Розробник _____	О. ВЕЛИКИЙ _____
Галузь знань _____	12 Інформаційні технології _____
Код та назва спеціальності _____	126 Інформаційні системи та технології _____
Освітньо-професійна програма _____	Інформаційні системи та технології _____
Статус навчальної дисципліни _____	обов'язкова _____
Мова навчання _____	українська _____

2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи» для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр III курсу спеціальності 126 Інформаційні системи та технології денної форми навчання, складена на основі ОПП Інформаційні системи та технології

“19” серпня 2022 року – 15 с.

Розробник: Великий О.А.

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні циклової комісії «Комп'ютерних систем та інформаційних технологій»
Протокол від “25” серпня 2022 року № 1

Голова циклової комісії «Комп'ютерних систем та інформаційних технологій» _____ П. ВОВК

Схвалено Педагогічною радою ТФК ЛНТУ
Протокол від “26” серпня 2022 року №1

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні циклової комісії «Комп'ютерних систем та інформаційних технологій»
Протокол від “ ” серпня 202 року №

Голова циклової комісії «Комп'ютерних систем та інформаційних технологій» _____

Схвалено Педагогічною радою ТФК ЛНТУ
Протокол від “ ” серпня 202 року №

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні циклової комісії «Комп'ютерних систем та інформаційних технологій»
Протокол від “ ” серпня 202 року №

Голова циклової комісії «Комп'ютерних систем та інформаційних технологій» _____

Схвалено Педагогічною радою ТФК ЛНТУ
Протокол від “ ” серпня 202 року №

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Тем – 10	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Форма навчання
	Спеціальність: 126 Інформаційні системи та технології	денна
Рік підготовки		
Загальна кількість годин – 150		III
		Семестр
Для денної форми навчання: аудиторних – 60 год; самостійної роботи студента – 90 год;	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	V
		Лекції
		30 год
		Практичні
		30 год
		Самостійна робота
90 год		
Вид контролю: екзамен		

2. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ, ПЕРЕДУМОВИ ЇЇ ВИВЧЕННЯ ТА ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Місце дисципліни в освітній програмі:	<p>З розвитком інформаційних технологій росте потреба в спеціалістах, які володіють знаннями про будову та принципи функціонування комп'ютерних систем. Однак по мірі збільшення кількості ПК з'явилася необхідність у їх спільній роботі. Особливо це стосувалося можливості одночасної роботи кількох людей з одним документом. Створення єдиної робочої середовища для величезної кількості комп'ютерів стало можливим завдяки локальних і глобальних мереж. Але тут також виникла необхідність в керуванні робочими процесами і реалізації різних завдань.</p> <p>Метою викладання навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи» є забезпечення достатнього рівня компетенції фахівців в прийнятті рішень в практиці використання та побудови ефективних комп'ютерних систем широкого та спеціального призначення в залежності від задач, які вирішуються.</p> <p>Програму орієнтовано на формування професійних компетентностей у здобувачів вищої освіти щодо ефективного розв'язання різноманітних завдань майбутньої професійної діяльності в умовах інформаційного суспільства.</p>
Компетентності загальні або фахові:	<p>СК2. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання в області інформаційних систем та технологій, усвідомлювати важливість навчання протягом усього життя.</p> <p>СК3. Здатність застосовувати фундаментальні та міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань у галузі інформаційних систем та технологій.</p> <p>СК8. Здатність використовувати математичні моделі і методи для аналізу, синтезу, оптимізації і узагальнення інформаційних систем та технологій.</p> <p>СК9. Здатність вибору, розгортання, інтегрування, адміністрування та супроводу інформаційних систем та технологій.</p> <p>СК10. Здатність брати участь в проектуванні, розробці, налагодженні та удосконаленні компонентів інформаційних систем.</p> <p>СК12. Здатність проводити обчислювальні експерименти, оцінювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.</p>
Програмні результати навчання:	<p>РН4. Знати способи ідентифікації, формулювання та класифікації вимог до інформаційних систем та технологій і застосовувати їх при прийнятті бізнес-рішень та в процесі аналізу отриманого технічного завдання.</p> <p>РН8. Застосовувати базові математичні поняття, методи об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання в області інформаційних систем та технологій.</p>

	<p>RH14. Застосовувати правила оформлення проектної документації щодо інформаційних систем та технологій.</p> <p>RH16. Знати та розуміти предметну область, застосовувати знання у професійній діяльності.</p> <p>RH17. Аналізувати та узагальнювати необхідну інформацію з різних джерел та ресурсів для вирішення професійних задач з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.</p>
<p>Передумови для вивчення дисципліни:</p>	
<p>Для вивчення навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи» необхідними є компетентності здобувачів вищої освіти з навчальних дисциплін «Архітектура комп'ютерів», «Комп'ютерні мережі», «Комп'ютерна логіка», «Комп'ютерна електроніка». Також ця навчальна дисципліна забезпечує міжпредметні зв'язки з навчальними дисциплінами «Комп'ютерна схемотехніка», «Технічне обслуговування ЕОМ», «Адміністрування комп'ютерних систем і мереж», «Системне програмування».</p>	

3. ОБСЯГ ТА СТРУКТУРА ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФОРМА НАВЧАННЯ		Кредити ЄКТС	ДЕННА (ОЧНА)							
ФОРМА КОНТРОЛЮ			Підсумкові оцінки (залік, екзамен)							
№ теми	Назва теми		Кількість годин:							
			Разом	Самостійна робота	Навчальні заняття:					
					Всього	з них:				
			Лекційні заняття	Семінарські заняття		Практичні заняття	Лабораторні заняття	Індивідуальні заняття		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Базові поняття та терміни комп'ютерних систем.	0,33	10	6	4	2		2		
2.	Паралельна обробка інформації в комп'ютерних системах.	0,33	10	6	4	2		2		
3.	Шляхи підвищення продуктивності комп'ютерних систем.	0,67	20	12	8	4		4		
4.	Структурна організація комп'ютерних систем паралельної обробки.	0,33	10	6	4	2		2		
5.	Матричні комп'ютерні системи.	0,67	20	12	8	4		4		
6.	Асоціативні комп'ютерні системи.	0,67	20	12	8	4		4		
7.	Комп'ютерні системи з проблемно та функціонально орієнтованими процесорами.	0,33	10	6	4	2		2		
8.	Конвеєрні комп'ютерні системи.	0,67	20	12	8	4		4		
9.	Високопродуктивні відмовостійкі комп'ютерні системи.	0,67	20	12	8	4		4		
10.	Високопродуктивні кластерні системи.	0,33	10	6	4	2		2		
Разом з дисципліни:		5	150	90	54	30		30		

4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Рекомендована література
1.	Основні поняття про комп'ютерні системи. Системи обробки даних. Види комп'ютерних систем. Характеристики та параметри КС. Оцінка продуктивності.	2	[1], с. 9 – 29, 34 – 79; [2], с. 17 – 37, 82 – 87
2.	Поняття паралелізму обробки інформації в КС. Типи паралелізму. Ярусно-паралельна форма. Конвеєрна обробка інформації в КС.	2	[10], с. 48 – 62, 102 – 131; [11], с. 37 – 48
3.	Фактори, що визначають продуктивність КС. Швидкість прийому, обробки та видачі інформації. Підвищення потоку та різноманітність оброблюваних даних.	2	[1], с. 145 – 160; [2], с. 123 – 133
4.	Розвиток технологічної бази КС. Архітектурно-структурні прийоми організації систем. Використання співпроцесорів.	2	[1], с. 161 – 184; [2], с. 124 – 151
5.	Класифікація Флінна. Основні типи комп'ютерних систем. Структурна організація комп'ютерних систем паралельної обробки. Комп'ютерна система з масовим паралелізмом.	2	[1], с. 219 – 230; [2], с. 183 – 205; [10], с. 85 – 107
6.	Особливості побудови матричних КС. Характер задач, вирішуваних за допомогою матричних КС.	2	[1], с. 174 – 196; [2], с. 199 – 220
7.	Характеристики та переваги матричних КС. Можливість нарощування систем.	2	[1], с. 197 – 209; [2], с. 220 – 229
8.	Особливості побудови асоціативних КС. Асоціативні запам'ятовуючі пристрої. Властивості асоціативних систем.	2	[1], с. 210 – 226; [2], с. 229 – 240
9.	Узагальнена структурна схема асоціативних КС. Вибірка інформації з асоціативних КС.	2	[1], с. 227 – 241; [2], с. 240 – 249
10.	Визначення функціонально-розподілених КС. Структура та функціонування. Багато процесорні комплекси. Призначення процесорів з проблемною та функціональною орієнтацією.	2	[1], с. 257 – 293; [2], с. 257 – 271
11.	Принципи конвеєрної обробки інформації. Конвеєр команд. Конвеєр даних.	2	[1], с. 311 – 327
12.	Структурна схема реалізації конвеєрних КС. Застосування конвеєрних КС.	2	[1], с. 327 – 336
13.	Високопродуктивні відмовостійкі КС. Призначення та властивості відмовостійких КС. Активна та пасивна відмовостійкість.	2	[1], с. 356 – 376; [2], с. 306 – 309

14.	Реконфігурація та способи відновлення в високонадійних КС. Модель процесу автоматичного відновлення відмовостійких КС.	2	[1], с. 376 – 396; [2], с. 309 – 311
15.	Високопродуктивні кластерні системи. Характерні особливості кластерних систем. Процесорні компоненти та структура кластерів. Застосування кластерних систем.	2	[1], с. 412 – 449
Всього		30	

4.2 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми, план.	Кількість годин	Форма та засоби контролю	Рекомендована література
1.	Моделі обчислювальних процесів. Розробка графу алгоритму	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 19 – 34
2.	Моделі обчислювальних процесів. Побудова математичної моделі	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 35 – 69
3.	Знаходження оптимальної модифікації комп'ютерної системи. Побудова дерева арифметичного виразу	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 183 – 201
4.	Знаходження оптимальної модифікації комп'ютерної системи. Визначення часу обчислення в традиційних ЕОМ	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 202 – 225
5.	Знаходження оптимальної модифікації комп'ютерної системи. Визначення часу обчислення в багато процесорних КС	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 226 – 256
6.	Архітектура комп'ютерних конвеєрних систем. Побудова дерева арифметичного виразу	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 258 – 284
7.	Архітектура комп'ютерних конвеєрних систем. Задача оптимальної залежності	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 285 – 312
8.	Архітектура комп'ютерних конвеєрних систем. Аналіз функціонування конвеєрів різних типів	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 313 – 330
9.	Архітектура паралельних комп'ютерних систем. Побудова графу обчислювальної задачі	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 334 – 378
10.	Архітектура паралельних комп'ютерних систем. Визначення оптимальної кількості процесорів	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 379 – 415
11.	Аналіз функціонування багато процесорних КС різних топологій. Побудова часових діаграм КС	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 559 – 603

12.	Аналіз функціонування багатопроцесорних КС різних топологій. Обрахунок часу виконання для різних топологій	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 604 – 648
13.	Аналіз функціонування багатопроцесорних КС різних топологій. Визначення оптимальної топології	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 649 – 689
14.	Моделювання часових характеристик комп'ютерних систем. Визначення кількості робочих операцій	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 417 – 446
15.	Моделювання часових характеристик комп'ютерних систем. Визначення трудомісткості робчих операцій	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 447 – 487
Разом		30		

4.3 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Рекомендована література
1.	Локальні обчислювальні системи.	12	[2], с.35 – 49
2.	Глобальні обчислювальні системи.	12	[6], с. 54 – 66
3.	Корпоративні обчислювальні системи.	12	[2], с. 50 – 62
4.	Експертні системи.	14	[6], с. 169 – 176
5.	Телекомунікаційні обчислювальні системи.	14	[11], с. 118 – 130
6.	Ефективність функціонування ТВС.	12	[11], с. 118 – 130
7.	Перспективи розвитку комп'ютерних систем.	14	[6], с. 67 – 91
Разом		90	

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є екзамен, курсова робота, практичні завдання на лабораторному обладнанні, реальних об'єктах (комп'ютер та його складові), аналітичні звіти, реферати, презентації результатів виконаних завдань та досліджень, письмове виконання ІНДЗ, виступи на наукових заходах, Використовуються відео лекції, практичні заняття з індивідуальними завданнями, самостійна робота здобувача вищої освіти з навчальною та довідковою літературою, самостійне виконання завдань, консультації. Використовуються демонстраційні вузли та компоненти комп'ютера, лабораторний навчальний комп'ютер, інструктивні картки для практичних робіт, картки з індивідуальними завданнями для практичних робіт. Використовується доступ до мережі інтернет.

6. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**6.1. Порядок оцінювання результатів навчання**

Форма контролю	Порядок проведення контролю
Поточний контроль	Усне опитування, домашні завдання, виступи на практичних заняттях, практичні та письмові роботи оцінюються за 4-бальною шкалою
Підсумковий контроль	Екзаменаційна оцінка визначається за рівнем компетентності розв'язання запропонованих завдань екзаменаційних білетів за 4 бальною шкалою.

6.2. Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінювання за національною шкалою:		Критерії та визначення оцінювання
рівень компетентності	оцінка: 4-бальна	
1	2	3
Високий (творчий)	5 (відмінно)	<p>Здобувач освіти вільно володіє програмовим матеріалом, виявляє здібності, вміє самостійно поставити мету дослідження, вказує шляхи її реалізації, робить аналіз та висновки.</p> <p>Здобувач освіти вільно володіє вивченим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію (знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети тощо).</p> <p>Здобувач освіти вільно володіє вивченим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію (знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети тощо).</p>
Достатній (конструктивно-варіативний)	4 (добре)	<p>Здобувач освіти вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок. Здобувач вищої освіти уміє пояснювати явища, аналізувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зі сторонньою допомогою (викладача, одногрупників тощо) робити висновки. Здобувач освіти може пояснювати роботу комп'ютера, виправляти допущені неточності, виявляє знання і розуміння основних вузлів комп'ютера (призначення, функціонування, характеристики, особливості застосування).</p>

<p>Середній (репродуктивний)</p>	<p>3 (задовільно)</p>	<p>Здобувач вищої освіти може зі сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущені неточності (власні, інших здобувачів), виявляє елементарні знання основних положень функціонування комп'ютера (законів, понять, формул). Здобувач освіти описує явища, відтворює значну частину навчального матеріалу, знає складові комп'ютера, їх характеристики, записує основні формули, рівняння і закони. Здобувач освіти за допомогою викладача описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матеріалі підручника, розповідях викладача тощо.</p>
<p>Початковий (рецептивно-продуктивний)</p>	<p>2 (незадовільно)</p>	<p>Здобувач освіти за допомогою викладача описує комп'ютер або його частини у зв'язаному вигляді без пояснень відповідних причин, називає параметри та характеристики складових, розрізняє призначення окремих складових комп'ютера.</p> <p>Здобувач освіти описує роботу комп'ютера на основі свого попереднього досвіду, за допомогою викладача відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.</p> <p>Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання складових комп'ютера, за допомогою викладача відповідає на запитання, що потребують відповіді "так" чи "ні".</p>

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Воробієнко П.П., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. Телекомунікаційні та інформаційні мережі. Підручник [для вищих навчальних закладів]. – К.: Самміт-Книга, 2010. – 708 с.
2. Глоба Л.С. Розподілені системи та мережі. Том 1. Підручник. – К.: "Політехніка", 2013. – 378 с.
3. Коломієць В.Ф. Міжнародні інформаційні системи. Підручник. – За ред. Гондюла В.П. – К.: Київський університет, 2001. – 458 с.
4. Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д. Телекомунікаційні системи та мережі. Навчальний посібник. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. – 384 с.
5. Полоневич О.В., Косенко В.Р., Сторчак К.П., Ткаленко О.М. Інформаційні мережі. Навчальний посібник. – Київ: ДУТ, 2019. – 95 с.
6. Рамський Ю.С., Олексюк В.П., Балик А.В. Адміністрування комп'ютерних мереж і систем: Навч. пос. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2010. – 196 с.
7. Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем. Навчальний посібник. – Житомир : ЖДТУ, 2018. – 383 с.
8. Царьов Р.Ю., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. Структуровані кабельні системи. Навчальний посібник. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2013. – 260с.

Допоміжна

9. Білик В.М., Костирко В.С. Інформаційні технології та системи. Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2006. – 232 с.
10. Бортник Г.Г., Кичак В.М., Стальченко О.В. Системи доступу. Вінниця: Вінницький національний технічний університет, 2010. – 298 с.
11. Живко З.Б., Берлінг Р.З., Стадник М.Є., Живко М.О. Системи технологій. Навчальний посібник для самостійного вивчення матеріалу. – К.: Алерта, 2009. – 225 с.
12. Карпенко С.Г., Попов В.В., Тарнавський Ю.А., Шпортюк Г.А. Інформаційні системи і технології. Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К.: МАУП, 2004. – 192 с.
13. Новацький А.О. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи. Частина 1. Мікропроцесорні системи. Підручник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Політехніка, 2020. – 361 с.
14. Шило С.Г., Щербак Г.В., Огурцова К.В. Інформаційні системи та технології. Навчальний посібник. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2013. – 220 с.

8. ПЕРЕЛІК ОРІЄНТОВНИХ ПИТАНЬ ПІДГОТОВКИ ДО ЕКЗАМЕНУ

1. Поняття комп'ютерних систем.
2. Системи обробки даних.
3. Види комп'ютерних систем.
4. Методи побудови комп'ютерних систем.
5. Організація доступу до даних.
6. Спільні запам'ятовуючі пристрої.
7. Мультипроцесорна система.
8. Методи орієнтації на рішення задач.
9. Характеристики та параметри КС.
10. Оцінка продуктивності.
11. Ефективність комп'ютерних систем.
12. Продуктивність та методи її визначення.
13. Характеристики надійності.
14. Режим обробки в реальному масштабі часу.
15. Паралелізм в обробці функціональних блоків.
16. Типи паралелізму.
17. Ярусно-паралельна форма.
18. Принципи організації розпаралелювання.
19. Суміщення по часу різних етапів задач.
20. Одночасне рішення різних задач.
21. Одночасне рішення різних частин однієї задачі.
22. Структурна схема конвеєра операцій.
23. Принцип суміщення операцій.
24. Організація роботи модулів.
25. Фактори, що визначають продуктивність КС.
26. Швидкість прийому, обробки та видачі інформації.
27. Застосування інформаційних технологій.
28. Підвищення потоку та різноманітність оброблюваних даних.
29. Розвиток технологічної бази КС.
30. Зменшення проектних норм.
31. Використання кешування та віртуальної пам'яті.
32. Архітектурно-структурні прийоми організації систем.
33. Використання співпроцесорів.
34. Кластеризація як шлях підвищення продуктивності.
35. Кластер.

36. Локалізація оброблюваних даних.
37. Виявлення паралельний дій.
38. Виявлення обчислювальних ядер.
39. Потоки команд.
40. Потоки даних.
41. Класифікація Флінна.
42. Основні типи комп'ютерних систем.
43. Структурна організація комп'ютерних систем паралельної обробки.
44. Системи класу SISD.
45. Системи класу MISD.
46. Системи класу SIMD.
47. Системи класу MIMD.
48. Комп'ютерна система з масовим паралелізмом.
49. Багатопроцесорні векторні комп'ютерні системи.
50. SMP-системи.
51. DM-системи.
52. MPP-системи.
53. Особливості побудови матричних КС.
54. Структура матричних комп'ютерних систем.
55. Матриця процесорних елементів.
56. Процесор вводу-виводу.
57. Характер задач, вирішуваних за допомогою матричних КС.
58. Характеристики та переваги матричних КС.
59. Процесорні елементи.
60. Сумісний обмін інформації між модулями пам'яті.
61. Багаторівнева система переривань.
62. Дворівневе керування.
63. Можливість нарощування систем.
64. Особливості побудови асоціативних КС.
65. Методи формування потоків даних.
66. Асоціативні запам'ятовуючі пристрої.
67. Властивості асоціативних систем.
68. Структурна схема асоціативної системи.
69. Елементи асоціативних КС.
70. Принципи роботи асоціативних запам'ятовуючі пристрої.
71. Вибірка інформації з асоціативних КС.
72. Порозрядні запити.

73. Системи RAPID.
74. Багатовимірні асоціативні матриці.
75. Забезпечення надійності АКС.
76. Визначення функціонально-розподілених КС.
77. Структура та функціонування.
78. Багатопроцесорні комплекси.
79. Функціонально-розподілена КС.
80. Структурна організація ФРКС.
81. Спеціалізація процесорів на рівні структури.
82. Спеціалізація процесорів на рівні програм та мікропрограм.
83. Обслуговуючі процесори.
84. Структурна організація систем.
85. Організація обчислювальних процесів.
86. Створення мов високого рівня.
87. Конвеєрна обробка інформації в ЕОМ.
88. Конвеєр команд.
89. Конвеєр даних.
90. Загальний пристрій керування.
91. Функціональні процесори.
92. Буфер команд та операндів.
93. Синхронні та асинхронні конвеєри.
94. Переваги та недоліки конвеєрної обробки даних.
95. Магістральна обробка.
96. Модульний принцип.
97. Незалежні блоки.
98. Призначення та властивості відмовостійких КС.
99. Активна та пасивна відмовостійкість.
100. Реконфігурація комп'ютерних систем.
101. Статична реконфігурація.
102. Апаратний рівень відновлення КС.
103. Програмний рівень відновлення КС.
104. Автоматичне відновлення комп'ютерних систем.
105. Маскування. Контрольна точка.
106. Програмний рестарт.
107. Кластерні системи.
108. Характерні особливості кластерних систем.
109. Шинна архітектура кластерів.