

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

_____ В. ЗАВІША _____
_____ 2022 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
з навчальної роботи

_____ С. БУСНЮК
"26" серпня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«ОРГАНІЗАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ»

Розробник _____	О. ВЕЛИКИЙ _____
Галузь знань _____	12 Інформаційні технології _____
Код та назва спеціальності _____	123 Комп'ютерна інженерія _____
Освітньо-професійна програма _____	Комп'ютерна інженерія _____
Статус навчальної дисципліни _____	обов'язкова _____
Мова навчання _____	українська _____

2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Організація комп'ютерних мереж» для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр III курсу спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія денної форми навчання складена на основі ОПП Комп'ютерна інженерія

“19” серпня 2022 року - 16 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 – 5	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Форма навчання
	Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія	денна
Загальна кількість годин – 120		Рік підготовки
	III	
Для денної форми навчання: аудиторних – 60 год; самостійної роботи студента – 60 год;	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Семестр
		V
		Лекції
		30 год
		Практичні
		30 год
Самостійна робота		
60 год		
Вид контролю:		
екзамен		

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

<p>Місце дисципліни в освітній програмі:</p>	<p>Сучасній людині важко уявити собі життя без різних засобів зв'язку. Пошта, телефон, радіо та інші комунікації перетворили людство в єдиний «живий» організм, змусивши його обробляти величезний потік інформації. Підручним засобом для обробки інформації став комп'ютер.</p> <p>Однак масове використання окремих, не взаємозв'язаних комп'ютерів породжує ряд серйозних проблем: як зберігати використовувану інформацію, як зробити її загальнодоступною, як обмінюватися цією інформацією з іншими користувачами, як спільно використовувати дорогі ресурси декільком користувачам. Рішенням цих проблем є об'єднання комп'ютерів у єдину комунікаційну систему – комп'ютерну мережу.</p> <p>Метою викладання навчальної дисципліни «Організація комп'ютерних мереж» є формування теоретичних знань та практичних навичок із побудови, керування, модернізації, моніторингу та аналізу продуктивності, діагностики та розв'язання проблем сучасних комп'ютерних мереж.</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>
<p>Компетентності загальні або фахові:</p>	<p>СК2. Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп'ютерної інженерії.</p> <p>СК3. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями, прикладними та спеціалізованими комп'ютерно-інтегрованими середовищами для розробки, впровадження та обслуговування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.</p> <p>СК6. Здатність брати участь в модернізації та реконструкції апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії, зокрема з метою підвищення їх ефективності.</p> <p>СК7. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.</p> <p>СК9. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.</p> <p>СК10. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати прийняті рішення.</p>

	СК13. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.
Програмні результати навчання:	<p>РН2. Знати і розуміти теоретичні положення, що лежать в основі функціонування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.</p> <p>РН7. Мати навички розробки, моделювання, тестування, діагностування та обслуговування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.</p> <p>РН8. Вміти застосовувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.</p> <p>РН13. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.</p> <p>РН14. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди при вирішенні технічних та організаційних задач у професійній діяльності.</p> <p>РН15. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів комп'ютерної інженерії.</p> <p>РН17. Вміти обґрунтовувати прийняті рішення, оцінювати, оформляти та представляти результати професійної діяльності згідно діючій нормативній документації.</p> <p>РН21. Використовувати інформаційно-комунікаційні технології для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.</p> <p>РН23. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.</p>
Передумови для вивчення дисципліни:	
Для вивчення навчальної дисципліни «Організація комп'ютерних мереж» необхідними є компетентності здобувачів вищої освіти з навчальних дисциплін «Архітектура комп'ютерів», «Комп'ютерна логіка», «Комп'ютерна електроніка». Також ця навчальна дисципліна забезпечує міжпредметні зв'язки з навчальними дисциплінами «Комп'ютерна схемотехніка», «Технічне обслуговування ЕОМ», «Комп'ютерні системи», «Системне програмування».	

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	Семинарські заняття		Практичні заняття	Лабораторні заняття	Індивідуальні заняття		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Основні поняття та визначення комп'ютерних мереж.	0,47	14	6	8	4		4		
2.	Еталонна модель OSI.	1,67	50	30	20	14		6		
3.	Маршрутизація в комп'ютерних мережах	0,86	26	12	14	4		10		
4.	Глобальні мережі	0,53	16	6	10	4		6		
5.	Оптичні мережі	0,47	14	6	8	4		4		
Разом з дисципліни:		4	120	60	60	30		30		

4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Рекомендована література
1.	Поняття комп'ютерних мереж. Середовища передачі даних в комп'ютерних мережах.	2	[11], с. 10 – 34, 109 – 116; [6], с. 8 – 16
2.	Апаратне забезпечення комп'ютерних мереж.	2	[11], с. 131 – 142
3.	Еталонна модель OSI. Рівні моделі OSI. Фізична передача по лініях зв'язку.	2	[11], с. 35 – 64, 159 – 170
4.	Адресація комп'ютерів в мережі. Фізична структуризація мережі. Логічна та фізичні топології.	2	[11], с. 96 – 108; [2], с. 93 – 106
5.	Мережева архітектура Ethernet.	2	[11], с. 181 – 190; [6], с. 28 – 42
6.	Багаторівнева структура стеку TCP/IP.	2	[11], с. 75 – 94
7.	Комутація каналів. Комутація пакетів.	2	[11], с. 172 – 179
8.	Мережеві операційні системи.	2	[11], с. 144 – 158
9.	Захист інформації в комп'ютерних мережах.	2	[2], с. 133 – 144
10.	Призначення та класифікація протоколів маршрутизації. Конфігурування статичних маршрутів. Віртуальні мережі.	2	[11], с. 96 – 108; [2], с. 107 – 117
11.	Протокол маршрутизації RIP. Протокол маршрутизації EIGRP. Протокол маршрутизації OSPF.	2	[11], с. 96 – 108; [2], с. 107 – 117
12.	Глобальні мережі. Цифрова мережа комплексних послуг (ISDN). Технологія ATM. Сімейство технологій xDSL.	2	[6], с. 54 – 66; [2], с. 63 – 81
13.	Мережа Інтернет. Основні послуги Internet та їх загальна характеристика.	2	[6], с. 54 – 66;
14.	Оптичні мережі. Технології синхронних оптичних мереж. Технології мереж DWDM.	2	[11], с. 159 – 169; [6], с. 43 – 53
15.	Технологія пасивних оптичних мереж PON. Віртуалізація мережевих функцій.	2	[11], с. 159 – 169;
	Всього	30	

4.2 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми, план.	Кількість годин	Форма та засоби контролю	Рекомендована література
1.	Створення однорангової мережі	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 108 – 114 [2], с. 11 – 25
2.	Адресація в сучасних комп'ютерних мережах	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 127 – 130 [2], с. 93 – 106
3.	Побудова локальної мережі з використанням комутатора	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 115 – 119 [2], с. 35 – 49
4.	Побудова локальної мережі з використанням маршрутизатора	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 131 – 134 [2], с. 107 – 117
5.	Налаштування засобів віддаленого доступу та адміністрування	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 120 – 126
6.	Налаштування роботи протоколу динамічного конфігурування вузлів DHCP	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 135 – 147
7.	Принципи організації IP-підмереж версії 4	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 127 – 130
8.	IP-адресація версії 6 в сучасних комп'ютерних мережах	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 127 – 130
9.	Налаштування статичної маршрутизації в локальних мережах	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 148 – 156
10.	Налаштування роботи протоколу маршрутизації RIP	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 131 – 134
11.	Налаштування роботи протоколу маршрутизації OSPF	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 131 – 134
12.	Налаштування роботи протоколу маршрутизації EIGRP	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 131 – 134
13.	Налаштування маршрутизації між віртуальними локальними мережами	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 157 – 161

14.	Налаштування роботи технології NAT	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 162 – 168
15.	Об'єднання локальних мереж з різним типом маршрутизації	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 169 – 198
Разом		30		

4.3 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Рекомендована література
1.	Телекомунікації. Мобільний зв'язок.	6	[2], с.35 – 49
2.	Шлюз як інтелектуальний компонент з'єднання сегментів мереж.	6	[6], с. 54 – 66
3.	Питання вибору мережевої архітектури.	6	[2], с. 50 – 62
4.	Устаткування серверної.	6	[6], с. 169 – 176
5.	Архітектура служби каталогів Active Directory.	6	[11], с. 118 – 130
6.	Об'єкти групової політики.	6	[11], с. 118 – 130
7.	Мережеві служби.	6	[6], с. 67 – 91
8.	Якість обслуговування QoS.	6	[2], с. 133 – 144
9.	Основи мережевої документації.	6	[2], с. 133 – 144
10.	Протоколи середнього та високого рівнів мереж.	6	[11], с. 35 – 66
Разом		60	

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 вищої освіти вільно володіє програмовим матеріалом, виявляє здібності, вміє самостійно поставити мету дослідження, вказує шляхи її реалізації, робить аналіз та висновки.</p> <p>Здобувач вищої 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 вищої 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 вищої 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 вищої освіти може пояснювати роботу комп'ютера, виправляти допущені неточності, виявляє знання і розуміння основних вузлів компютера (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 учнів), виявляє елементарні знання основних положень функціонування комп'ютера (законів, понять, формул). Здобувач вищої освіти описує явища, відтворює значну частину навчального матеріалу, знає складові комп'ютера, їх характеристики, записує основні формули, рівняння і закони. Здобувач вищої 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 вищої освіти за допомогою викладача описує компютер 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 вищої освіти описує роботу комп'ютера на основі свого попереднього досвіду, за допомогою викладача відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.</p> <p>Здобувач вищої 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. Гордєєв О.О. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів – Суми : ДВНЗ УАБС НБУ, 2011. – 250 с.
3. Журавська І.М. Проектування та монтаж локальних комп'ютерних мереж. Навчальний посібник. – Миколаїв : Видавництво ЧДУ ім. Петра Могили, 2016. – 396 с.
4. Зав'ялець Ю.А. Комп'ютерні мережі. Конспект лекцій /Укл.: Зав'ялець Ю.А. – Чернівці, 2015. – 183 с.
5. Карпенко М.Ю., Макогон Н.В. Комп'ютерні мережі. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 99 с.
6. Машкаров Ю.Г. Комп'ютерні мережі та телекомунікації. Навч. посіб. / Ю. Г. Машкаров, І. В. Кобзев, О. В. Орлов, М. В. Мордвинцев. – Х. : Вид-во Хнавч. посіб. / Ю. Г. Машкаров, І. В. Кобзев, О. В. Орлов, М. В. Мордвинцев. – Х. : Вид-во ХарPI НАДУ "Магістр", 2012. – 212 с.
7. 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.
8. Морзе Н.В. (рец.) Основи комп'ютерних мереж та Інтернету. – К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 256 с.
9. Полоневич О.В., Косенко В.Р., Сторчак К.П., Ткаленко О.М. Інформаційні мережі. Навчальний посібник. – Київ: ДУТ, 2019. – 95 с.
10. Рамський Ю.С., Олексюк В.П., Балик А.В. Адміністрування комп'ютерних мереж і систем: Навч. пос. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2010. – 196 с.
11. Тарнавський Ю.А., Кузьменко І.М. Організація комп'ютерних мереж [Електронний ресурс] : підручник: для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; Ю. А. Тарнавський, І. М. Кузьменко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 259 с.
12. Царьов Р.Ю., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. Структуровані кабельні системи. Навчальний посібник. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2013. – 260с.

Допоміжна

13. An J., Yang K., Gao X., Ye N. Sustainable Wireless Communications. – Springer, 2022. – 350 p.
14. Misra S., Goswami S. Network Routing: Fundamentals, Applications, and Emerging Technologies. – Wiley, 2017. – 536 p.
15. Rojas-Cessa Roberto. Interconnections for Computer Communications and Packet Networks. – CRC Press, 2017. – 273 p.
16. Sadiku M.N.O., Akujuobi C.M. Fundamentals of Computer Networks. – Springer, 2022. – 202 p.

17. Slone J.P. (ed.) Local Area Network Handbook. 6th ed. – Auerbach Publications, 2020. – 689 p.
18. Однорог П.М., Котенко М.О. та ін. xDSL. Видання перше/ Однорог П.М., Котенко М.О., Михайленко Є.В., Омецінська О.Б.; під ред. Катка В.Б. – Київ, 2005. – 45 с.
19. Однорог П.М., Михайленко Є.В., Котенко М.О., Омецінська О.Б. Ethernet. Посібник/Під редакцією Катка В.Б. – К.: 2006. – 55 с.

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

20. Cisco – Україна. Електронний ресурс. // Режим доступу https://www.cisco.com/c/uk_ua/index.html
21. EVE - The Emulated Virtual Environment for Network, Security and DevOps professionals. Електронний ресурс. // Режим доступу <http://www.eve-ng.net>
22. Електронний посібник із дисципліни «Комп'ютерні системи та мережі». Укладач: к.п.н., доцент Саварин Павло Вікторович. Електронний ресурс. URL : https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/12/index.html

9. ПЕРЕЛІК ОРІЄНТОВНИХ ПИТАНЬ ПІДГОТОВКИ ДО ЕКЗАМЕНУ

1. Поняття комп'ютерних мереж.
2. Провідні середовища передачі даних.
3. Телефонний кабель.
4. Коаксіальний кабель.
5. Витя пара.
6. Оптиковолоконний кабель.
7. Безпроводні середовища передачі даних.
8. Інфрачервона передачі даних (IrDA).
9. Технологія радіочастотних міток NFC.
10. Технологія Bluetooth.
11. Технологія W-Fi.
12. Технологія Wi-Max.
13. Мережі мобільного зв'язку.
14. Технологія передачі даних 3G.
15. Технологія передачі даних 4G.
16. Апаратне забезпечення мереж.
17. Активне мережеве обладнання.
18. Пасивне мережеве обладнання.
19. Повторювачі.

20. Мережеві концентратори.
21. Комутатори.
22. Маршрутизатори.
23. Мережеві адаптери.
24. Модеми.
25. Точки доступу.
26. Медіаконвертери.
27. Еталонна мережева модель OSI.
28. Фізичний рівень моделі OSI.
29. Канальний рівень моделі OSI.
30. Мережевий рівень моделі OSI.
31. Транспортний рівень моделі OSI.
32. Сеансовий рівень моделі OSI.
33. Представницький рівень моделі OSI.
34. Прикладний рівень моделі OSI.
35. Фізична передача даних по лініях зв'язку. Повітряні лінії зв'язку.
36. Фізична передача даних по лініях зв'язку. Електричний кабель.
37. Фізична передача даних по лініях зв'язку. Металевий хвилевід.
38. Фізична передача даних по лініях зв'язку. Діелектричний хвилевід.
39. Фізична передача даних по лініях зв'язку. Оптична кабельна лінія.
40. Види каналів зв'язку.
41. Адресація комп'ютерів в мережі.
42. Фізична адресація в мережі.
43. Логічна адресація в мережі.
44. Структура IP-адреси.
45. Особливі IP-адреси.
46. Статичні та динамічні IP-адреси.
47. Доменні імена та адреси сайтів.
48. Мережева архітектура Ethernet.
49. Формат кадру Ethernet.
50. Різновиди Ethernet.
51. Стек протоколів TCP/IP.
52. Протоколи прикладного рівня TCP/IP.
53. Протоколи SMTP, POP3, IMAP.
54. Протокол передачі файлів FTP.
55. Протокол віддаленого доступу Telnet.
56. Протоколи передачі гіпертексту HTTP та HTTPS.

57. Протоколи транспортного рівня TCP/IP.
58. Протоколи TCP та UDP.
59. Протоколи мережевого рівня TCP/IP.
60. Мережа з комутацією каналів.
61. Принцип роботи комутації каналів.
62. Глобальні мережі з комутацією каналів.
63. Аналогові телефонні мережі.
64. Цифрові мережі з інтегральними послугами ISDN.
65. Технології комутації каналів.
66. Переваги та недоліки комутації каналів.
67. Комутація пакетів.
68. Мережа з комутацією пакетів.
69. Основні принципи комутації пакетів.
70. Швидка комутація пакетів.
71. Механізм передачі даних MPLS.
72. Дейтаграмна передача даних.
73. Мережеві операційні системи.
74. Операційні системи мережевих пристроїв.
75. Операційні системи для комп'ютерних мереж.
76. Операційна система Novell NetWare.
77. Операційна система Solaris.
78. Захист інформації в комп'ютерних мережах.
79. Технічний захист інформації.
80. Мережевий екран.
81. Система виявлення вторгнень.
82. Система виявлення атак (вторгнень).
83. Маршрутизація.
84. Протоколи маршрутизації.
85. Конфігурування статичних маршрутів.
86. Віртуальні мережі.
87. Протокол маршрутизації RIP.
88. Протокол маршрутизації EIGRP.
89. Протокол маршрутизації OSPF.
90. Глобальні мережі.
91. Опції для прокладання WAN.
92. Відмінності глобальної (WAN) від локальної (LAN) мережі.
93. Сімейство протоколів X.25.

94. Особливості ISDN.
95. Технологія ATM.
96. Сімейство технологій xDSL.
97. Мережа Інтернет.
98. Основи організації мережі Інтернет.
99. Служби мережі Інтернет.
100. World Wide Web.
101. Інтернет-спільноти.
102. Оптичні мережі.
103. Технології синхронних оптичних мереж.
104. Технології мереж DWDM.
105. Технологія пасивних оптичних мереж PON.
106. Віртуалізація мережевих функцій.