МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ РАКЕТНО-КОСМІЧНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ
ДНІПРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА»

Циклова комісія Комп'ютерної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора
з навчальної роботи
_____ Світлана ЛАНСЬКА
« 9 » вересня 2026 р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

Комп'ютерні системи та мережі

для здобувачів фахової передвищої освіти

освітньо-професійний ступінь	фаховий молодший бакалавр
галузь знань	12 Інформаційні технології
спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія
освітньо-професійна програма	Обслуговування комп'ютерних систем і мереж
відділення	Комп'ютерної інженерії
група (-и)	КС-24-1, КС-24-2
вид дисципліни	Обов'язкова

Розробник (-и) Дейнека Богдан Михайлович, викладач, кваліфікаційна категорія «спеціаліст»

Програму розглянуто та ухвалено на засіданні циклової комісії Комп'ютерної інженерії

_____ О. СТАРОСЕЛЬЦЕВА
(підпис) (ініціал та прізвище)

УЗГОДЖЕНО із методистом відділення

_____ А. КОЗЕЛЬСЬКА
(підпис) (ініціал та прізвище)

Протокол № 1 від « 31 » серпня 2026 року

Дніпро
2026 рік

АНОТАЦІЯ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Комп’ютерні системи та мережі» складена відповідно до освітньо-професійної програми фахової передвищої освіти «Обслуговування комп'ютерних систем і мереж», для студентів спеціальності 123 Комп’ютерна інженерія освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра.

Предмет вивчення

Предметом вивчення навчальної дисципліни є фундаментальні принципи організації, архітектура, протоколи, комунікаційні стандарти, апаратне та програмне забезпечення сучасних комп'ютерних мереж, методи адресації та комутації, маршрутизація трафіку, функціонування транспортних та прикладних протоколів, проєктування та діагностика мережної інфраструктури з використанням симулятора Cisco Packet Tracer на основі офіційного міжнародного курсу Cisco Networking Academy CCNA: Introduction to Networks (ITN v7.02).

Міждисциплінарні зв’язки

Міждисциплінарні зв’язки: навчальна дисципліна безпосередньо спирається на знання та практичні компетентності, здобуті здобувачами освіти під час вивчення дисциплін «Основи інформаційних технологій» (ОК1.15), «Програмування» (ОК2.1), «Комп'ютерна електроніка та схемотехніка» (ОК1.13), «Архітектура комп’ютерів» (ОК2.3), «Операційні системи» (ОК2.5), вивчається узгоджено із дисципліною «Системне програмування» (ОК2.4) та забезпечує теоретичне й практичне підґрунтя для проходження «Навчальної практики з комп'ютерних систем та мереж» (ОК2.12), вивчення дисциплін «Основи кібербезпеки» (ОК2.7), «Веб-технології» (ОК2.8), «Організація баз даних» (ОК2.9), виконання «Курсового проєкту з дисципліни Комп'ютерні системи та мережі» (ОК2.6.1), виробничих практик (ОК2.13, ОК2.14) та підготовки кваліфікаційної роботи (ОК2.15).

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:
Змістовий модуль 1. Мережні технології.
Змістовий модуль 2. Апаратні засоби комп'ютерних мереж.
Змістовий модуль 3. Мережне програмне забезпечення.
Змістовий модуль 4. Адміністрування, моніторинг та безпека мереж.

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Шифр за ОПП/ Назва	ОК2.6 / Комп'ютерні системи та мережі	
Загальна кількість годин	300	
Кількість кредитів ECTS	10	
Змістових модулів	4	
Рік підготовки	3-й	4-й
Семестр	VI-й	VII-й
Лекції	30 год.	14 год.
Практичні, семінарські		
Лабораторні	60 год.	28 год.
Самостійна робота **Підготовка до екзамену**	45 год. 30 год	33 год.
Вид контролю	екзамен	залік, захист КП
Курсове проєктування		60 год.
Покликання на електронний курс в Moodle	*https://moodle.krkm.dnu.edu.ua/course/view.php?id=45*	
Контактна інформація викладача у корпоративному середовищі Google Workspace for Education	*Богдан Дейнека, викладач* *bohdan.deyneka@krkm.dnu.edu.ua*	

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: формування у здобувачів фахової передвищої освіти системи ґрунтовних теоретичних знань і стійких практичних навичок щодо принципів функціонування, проєктування, розгортання, конфігурування, адміністрування та діагностики сучасних комп'ютерних систем і локальних комп'ютерних мереж із використанням комутаційного та маршрутизуючого обладнання Cisco в симуляційному середовищі Cisco Packet Tracer відповідно до міжнародного стандарту Cisco CCNA (Introduction to Networks).

Завдання: Основними завданнями вивчення дисципліни є:

– вивчення студентами теоретичних основ, еталонних моделей (OSI та TCP/IP), принципів стандартизації та функціонування комп’ютерних мереж;

– опанування інтерфейсу командного рядка (CLI) операційної системи Cisco IOS та навичок базового конфігурування мережних комутаторів та маршрутизаторів;

– засвоєння правил адресації вузлів, розрахунку підмереж IPv4 з фіксованою та змінною маскою (FLSM, VLSM) та розгортання адресації IPv6;

– дослідження технології Ethernet, форматів кадрів, роботи таблиці MAC-адрес та реалізації безпеки комутованих портів (Port Security);

– набуття практичних навичок налаштування міжмережевої взаємодії, шлюзів за замовчуванням та протоколів прикладного рівня (DNS, DHCP, HTTP, FTP);

– оволодіння системним підходом до пошуку несправностей (Troubleshooting) у мережах за рівнями моделі OSI та забезпечення базової безпеки мережної інфраструктури.

Відповідно до вимог освітньо-професійної програми студенти повинні

знати:

– мережеві архітектури, топології, рівневі моделі взаємодії відкритих систем (ISO/OSI) та стек комунікаційних протоколів TCP/IP;

– характеристики та обмеження фізичних середовищ передавання даних (вита пара UTP/STP, оптоволокно, бездротовий зв'язок);

– принципи функціонування протоколу Ethernet, структуру кадру та механізми комутації кадрів за таблицею MAC-адрес;

– структуру, типи та діапазони адрес IPv4/IPv6, правила поділу мереж на підмережі за технологією VLSM;

– призначення та алгоритми роботи протоколів ARP, ICMP, TCP, UDP, DNS, DHCP, HTTP/HTTPS, SSH;

– основи мережної безпеки, загрози та вразливості, методи захисту обладнання та критерії діагностики несправностей.

вміти:

– проєктувати та моделювати топології локальних комп'ютерних мереж у симуляторі Cisco Packet Tracer;

– виконувати початкове конфігурування комутаторів Cisco Catalyst та маршрутизаторів Cisco в середовищі Cisco IOS CLI;

– розраховувати адресні простори IPv4/IPv6, маски підмереж та призначати коректні IP-параметри кінцевим та мережним вузлам;

– налаштовувати та верифікувати функціонування мережних сервісів DHCP, DNS, Web, FTP у модельованій інфраструктурі;

– застосовувати механізми безпеки: захист паролями, протокол SSH, обмеження доступу до портів комутатора (Port Security);

– здійснювати тестування наскрізної зв'язності (ping, traceroute), аналізувати трафік у симуляторі та оперативно усувати мережні помилки;

– оформляти звітну науково-технічну документацію за результатами лабораторних досліджень.

Дисципліна забезпечує здобуття таких компетентностей згідно з ОПП ФПО:

Компоненти ОПП	Компетентності випускника
СК01	Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі інформаційних технологій.
СК02	Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп’ютерної інженерії.
СК03	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.
СК05	Здатність забезпечувати захист інформації в комп’ютерних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.
СК07	Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.
СК09	Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.
СК10	Здатність аргументувати вибір методів розв’язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати прийняті рішення.

Компоненти ОПП	Компетентності випускника
СК11	Здатність здійснювати вибір, розгортати, інтегрувати, діагностувати, адмініструвати та експлуатувати комп'ютерні системи та мережі, мережеві ресурси, сервіси та інфраструктуру організації.
СК13	Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

Результати навчання за дисципліною відповідають результатам навчання освітніх компонентів ОПП ФПО:

Компоненти ОПП	Результати навчання
РН6	Тестувати, діагностувати та обслуговувати апаратні та програмні засоби комп'ютерної інженерії.
РН7	Застосовувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
РН8	Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії для вирішення технічних задач у професійній діяльності.
РН11	Ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів комп'ютерної інженерії.
РН12	Поєднувати теорію і практику, знаходити та обґрунтовувати шляхи рішення типових задач у професійній діяльності з урахуванням виробничих інтересів.
РН13	Обґрунтовувати прийняті рішення, оцінювати, оформляти та представляти результати професійної діяльності згідно з діючою нормативною документацією.
РН14	Використовувати сучасні інтегровані середовища, методи і технології розробки, впровадження, адміністрування комп'ютерних систем та мереж, баз даних і знань.
РН15	Проводити інсталяцію та налаштування системного та прикладного програмного забезпечення, у тому числі програмних засобів захисту інформації з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

3 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість навчальних годин					
	усього	аудиторні	з них			самостійна робота студентів (СРС)
			лекції	практичні, семінарські	лабора-торні	
1	2	3	4	5	6	7
Семестр VI						
Змістовий модуль 1. Основи мережних комунікацій, протоколи та середовища передавання даних						
Тема 1.1 Вступ до комп'ютерних мереж та мережних комунікацій	10	6	2	–	4	4
Тема 1.2 Мережні операційні системи та базове налаштування комутаторів	10	6	2	–	4	4
Тема 1.3 Мережні протоколи, комунікаційні стандарти та моделі взаємодії	10	6	2	–	4	4
Тема 1.4 Фізичний рівень комп'ютерних мереж та кабельні середовища	12	6	2	–	4	6
Тема 1.5 Канальний рівень та керування доступом до середовища	12	6	2	–	4	6
Разом за змістовим модулем 1	**54**	**30**	**10**		**20**	**24**
Змістовий модуль 2. Технології Ethernet, мережний рівень та IP-адресація						
Тема 2.1 Технологія Ethernet та комутація кадрів у локальних мережах	10	6	2	–	4	4
Тема 2.2 Мережний рівень та протокол IPv4	10	6	2	–	4	4
Тема 2.3 Протокол розпізнавання адрес (ARP) та суміжні протоколи	10	6	2	–	4	4
Тема 2.4 Базове налаштування маршрутизаторів Cisco	10	6	2	–	4	4
Тема 2.5 Структура та класифікація адрес IPv4	12	6	2	–	4	6
Тема 2.6 Поділ адресного простору на підмережі (Subnetting) та VLSM	14	6	2	–	4	8
Тема 2.7 Основи адресації IPv6 та протокол ICMP	12	6	2	–	4	6
Разом за змістовим модулем 2	**78**	**42**	**14**		**28**	**36**
Змістовий модуль 3. Транспортний, прикладний рівні та проєктування захищених мереж						
Тема 3.1 Транспортний рівень: протоколи TCP і UDP	10	6	2	–	4	4

Назви змістових модулів і тем	Кількість навчальних годин					
	усього	аудиторні	з них			самостійна робота студентів (СРС)
			лекції	практичні, семінарські	лабора-торні	
1	2	3	4	5	6	7
Тема 3.2 Протоколи та сервіси прикладного рівня (Application Layer)	11	6	2	–	4	5
Тема 3.3 Основи мережної безпеки, діагностика та захист мережі	12	6	2	–	4	6
Разом за змістовим модулем 3	**33**	**18**	**6**		**12**	**15**
Усього годин за семестр VI	**165**	**90**	**30**		**60**	**75**
Семестр VII						
Змістовий модуль 4. Адміністрування, моніторинг та безпека мереж						
Тема 4.1 Захист та гартування мережного обладнання	**9**	**6**	**2**	–	**4**	**3**
Тема 4.2 Управління трафіком та політики безпеки за допомогою ACL	**11**	**6**	**2**	–	**4**	**5**
Тема 4.3 Міжмережеві екрани та організація шлюзів безпеки	**11**	**6**	**2**	–	**4**	**5**
Тема 4.4 Методи глибинного аналізу трафіку та пошук аномалій	**11**	**6**	**2**	–	**4**	**5**
Тема 4.5 Моніторинг та управління інфраструктурою підприємства	**11**	**6**	**2**	–	**4**	**5**
Тема 4.6 Технології захищеного віддаленого доступу	**11**	**6**	**2**	–	**4**	**5**
Тема 4.7 Аудит безпеки, резервне копіювання та аварійне відновлення	**11**	**6**	**2**	–	**4**	**5**
Разом за змістовим модулем 4	**75**	**42**	**14**	–	**28**	**33**
Усього годин за семестр VII	**75**	**42**	**14**	–	**28**	**33**
Курсовий проєкт				–		**60**
Усього годин	**300**	**132**	**44**	–	**88**	**168**

4 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
4.1 Аудиторні заняття

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
СЕМЕСТР VI				
ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ				
Змістовий модуль 1. Основи мережних комунікацій, протоколи та середовища передавання даних				
1	**Тема 1.1 Вступ до комп'ютерних мереж та мережних комунікацій** Мережі в сучасному житті. Компоненти комп'ютерної мережі: кінцеві пристрої (хости), проміжні пристрої та мережні середовища передавання даних. Топологічні схеми: фізичні та логічні топології. Типи мереж: LAN, WAN, глобальна мережа Інтернет, інтранет та екстранет. Підключення до Інтернету: технології доступу. Тенденції розвитку комп'ютерних мереж: BYOD, онлайн-співпраця, хмарні обчислення, конвергентні мережі.	вступна лекція	**2**	[1] с. 3–28; [2] с. 1–34

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
2	**Тема 1.2 Мережні операційні системи та базове конфігурування комутаторів** Архітектура та призначення мережної операційної системи Cisco IOS. Режими доступу до інтерфейсу командного рядка CLI (User EXEC, Privileged EXEC, Global Configuration). Навігація в Cisco IOS. Базове налаштування комутатора Catalyst: ім'я пристрою (hostname), банери MOTD, захист консольного порту та ліній VTY паролями, шифрування паролів. Налаштування віртуального інтерфейсу комутатора (SVI / VLAN 1) та IP-адреси керування. Збереження конфігурації (startup-config, running-config).	тематична лекція	**2**	[1] с. 29–64; [2] с. 35–82
3	**Тема 1.3 Мережні протоколи, комунікаційні стандарти та моделі взаємодії** Правила комунікації: протоколи, кодування, формати повідомлень, інкапсуляція та декапсуляція даних. Стек комунікаційних протоколів TCP/IP та історія його розвитку. Організації мережної стандартизації: IEEE, IETF, ISO, ITU, IANA, ICANN. Еталонні моделі мережної взаємодії: 7-рівнева модель OSI та 4-рівнева модель TCP/IP, їх зіставлення. Одиниці протокольних даних (PDU: Segment, Packet, Frame, Bits). Процес передачі даних крізь рівні моделі.	тематична лекція	**2**	[1] с. 65–102; [2] с. 83–126

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
4	**Тема 1.4 Фізичний рівень комп'ютерних мереж та кабельні середовища** Роль та призначення фізичного рівня. Принципи передавання сигналів: електричні, оптичні, радіочастотні. Пропускна здатність (Bandwidth) та фактична швидкість передавання (Throughput). Мідні середовища передавання: вита пара (UTP, STP), категорії кабелів Cat5e/Cat6/Cat6a, схеми розпіновки T568A та T568B (прямий та перехресний кабелі). Оптоволоконні середовища зв'язку: одномодове (SMF) та багатомодове (MMF) волокно, типи роз'ємів. Бездротові середовища (Wi-Fi, Bluetooth).	тематична лекція	**2**	[1] с. 103–138; [2] с. 127–172
5	**Тема 1.5 Канальний рівень (Data Link Layer) та керування доступом до середовища** Призначення та функції канального рівня. Підрівні LLC (IEEE 802.2) та MAC (IEEE 802.3). Фізичні та логічні топології канального рівня: точка-точка, зірка, кільце. Методи керування доступом до середовища: конкурентний доступ (CSMA/CD для дротових мереж, CSMA/CA для бездротових мереж) та контрольований доступ. Структура та поля кадру канального рівня (Header, Packet Data, Trailer/FCS).	тематична лекція	**2**	[1] с. 139–174; [2] с. 173–214
	Усього годин за змістовим модулем 1:		**10**	
Змістовий модуль 2. Технології Ethernet, мережний рівень та IP-адресація				

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
6	**Тема 2.1 Технологія Ethernet та комутація кадрів у локальних мережах** Еволюція та основні характеристики технології Ethernet. Структура кадру Ethernet II: преамбула, SFD, Destination MAC, Source MAC, EtherType, Data, FCS (CRC). Формат та призначення MAC-адреси (48 біт, OUI та Device ID). Принципи функціонування комутатора: побудова таблиці MAC-адрес (CAM-таблиця), механізми вивчення (learning) та фільтрації/пересилання (forwarding/flooding). Методи комутації кадрів: Store-and-Forward та Cut-Through (Fast-Forward, Fragment-Free). Колізійні та широкомовні домени.	тематична лекція	**2**	[1] с. 175–214; [2] с. 215–258
7	**Тема 2.2 Мережний рівень (Network Layer) та протокол IPv4** Роль та завдання мережного рівня в наскрізній доставці пакетів. Характеристики протоколу IPv4: робота без встановлення з'єднання (connectionless), доставка з максимальними зусиллями (best-effort), незалежність від фізичного середовища (media independent). Заголовок IPv4-пакета: поля Version, IHL, DSCP, Total Length, Identification, Flags, Fragment Offset, TTL, Protocol, Header Checksum, Source & Destination IP. Обмеження адресного простору IPv4.	тематична лекція	**2**	[1] с. 215–252; [2] с. 259–302

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
8	**Тема 2.3 Протокол розпізнавання адрес (ARP) та суміжні протоколи** Призначення протоколу розпізнавання адрес ARP (Address Resolution Protocol). Зіставлення логічних IPv4-адрес із фізичними MAC-адресами Ethernet. Алгоритм функціонування ARP: широкомовний ARP Request та індивідуальний ARP Reply. Таблиця ARP-кешу на вузлах та мережному обладнанні (`arp -a`). Вразливості протоколу ARP: атаки типу ARP-spoofing / ARP-poisoning та базові механізми протидії (Dynamic ARP Inspection).	тематична лекція	**2**	[1] с. 253–288; [2] с. 303–344
9	**Тема 2.4 Базове налаштування маршрутизаторів Cisco** Роль та функції маршрутизатора як сполучної ланки між різними мережами. Апаратні компоненти маршрутизатора Cisco (CPU, RAM, ROM, NVRAM, Flash). Поняття шлюзу за замовчуванням (Default Gateway). Базове конфігурування маршрутизатора в Cisco IOS: ім'я вузла, паролі доступу, шифрування, налаштування текстових описів інтерфейсів (`description`), конфігурування IP-адрес на інтерфейсах та їх активація (`no shutdown`). Верифікація інтерфейсів (`show ip interface brief`, `show ip route`).	тематична лекція	**2**	[1] с. 289–332; [2] с. 345–396

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
10	**Тема 2.5 Структура та класифікація адрес IPv4** Двійкова система числення та представлення адрес IPv4 у десятковій формі з крапками. Структура IPv4-адреси: мережна частина (Network ID) та хостова частина (Host ID). Маска підмережі (Subnet Mask) та префіксний запис (CIDR). Логічна операція побітового «І» (ANDing). Типи адрес у підмережі: Network Address, Host Address, Directed Broadcast. Типи передачі: Unicast, Broadcast, Multicast. Приватні діапазони адрес (RFC 1918) та адреси спеціального призначення (Loopback, APIPA, TEST-NET).	тематична лекція	**2**	[1] с. 333–376; [2] с. 397–446
11	**Тема 2.6 Поділ адресного простору на підмережі (Subnetting) та VLSM** Необхідність та переваги сегментації комп'ютерних мереж. Зменшення широкомовного трафіку. Поділ адресного простору за допомогою маски фіксованої довжини (FLSM). Позичання бітів хостової частини для створення підмереж. Маска змінної довжини (VLSM — Variable Length Subnet Masking): концепція, ієрархічний розподіл адрес, запобігання втратам адресного простору, розрахунок адресної схеми відповідно до кількості вузлів у сегментах LAN та каналах WAN.	тематична лекція	**2**	[1] с. 377–426; [2] с. 447–502

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
12	**Тема 2.7 Основи адресації IPv6 та протокол ICMP** Передумови та причини переходу на протокол IPv6. Структура 128-бітної IPv6-адреси, правила скорочення запису (вилучення провідних нулів, подвійна двокрапка). Типи адрес IPv6: Unicast (Global Unicast Address, Link-Local, Unique Local, Loopback), Multicast, Anycast. Способи призначення IPv6-адрес (статичний, SLAAC, DHCPv6). Протокол керуючих повідомлень ICMP (ICMPv4 та ICMPv6): запити echo request/reply (ping), повідомлення про недосяжність вузла, вичерпання TTL (traceroute), протокол відкриття сусідів NDP у IPv6.	тематична лекція	**2**	[1] с. 427–478; [2] с. 503–558
	Усього годин за змістовим модулем 2:		**14**	
Змістовий модуль 3. Транспортний, прикладний рівні та проєктування захищених мереж				

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
13	**Тема 3.1 Транспортний рівень: протоколи TCP і UDP** Роль транспортного рівня в наскрізній доставці даних: сегментація, мультиплексування потоків додатків. Порівняльний аналіз протоколів TCP і UDP. Протокол TCP: надійність доставки, процедура трьохетапного рукостискання (3-Way Handshake: SYN, SYN-ACK, ACK), ковзне вікно (Flow Control / Sliding Window), нумерація сегментів та підтвердження. Протокол UDP: швидкість та низькі накладні витрати для мультимедіа та DNS. Номери портів (Well-Known, Registered, Dynamic/Private). Поняття сокета (IP:Port).	тематична лекція	**2**	[1] с. 479–520; [2] с. 559–604
14	**Тема 3.2 Протоколи та сервіси прикладного рівня (Application Layer)** Моделі функціонування прикладного рівня: клієнт-сервер (Client-Server) та одноранговi мережі (P2P). Веб-протоколи: HTTP та захищений HTTPS, робота веб-клієнтів та серверів. Протоколи передавання файлів: FTP, TFTP, SFTP. Протоколи електронної пошти: SMTP, POP3, IMAP. Мережні служби автоматизації: служба доменних імен DNS (ієрархія доменів, типи ресурсних записів A, AAAA, MX, CNAME, NS); служба динамічного налаштування хостів DHCPv4 (механізм DORA: Discover, Offer, Request, Acknowledge).	тематична лекція	**2**	[1] с. 521–564; [2] с. 605–652

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
15	**Тема 3.3 Основи мережної безпеки, діагностика та захист мережі** Загрози комп'ютерним мережам: шкідливе ПЗ (віруси, черв'яки, трояни), мережні атаки (Reconnaissance, Access, DoS/DDoS), підміна адрес (Spoofing), атаки Man-in-the-Middle. Базові методи захисту мережної інфраструктури: автентифікація, політики стійких паролів, перехід на захищений протокол SSH замість Telnet, резервне копіювання конфігурацій. Методології пошуку несправностей (Troubleshooting): системний підхід за рівнями моделі OSI (Top-Down, Bottom-Up, Divide-and-Conquer). Підготовка до екзамену.	оглядова лекція	**2**	[1] с. 565–612; [2] с. 653–704
	Усього годин за змістовим модулем 3:		**6**	
	Усього лекційних годин за VI семестр:		**30**	
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ (виконання у Cisco Packet Tracer)				
Змістовий модуль 1. Основи мережних комунікацій, протоколи та середовища передавання даних				
1	**Лабораторна робота № 1. Дослідження мережних компонентів та режимів роботи в Cisco Packet Tracer** Cisco Packet Tracer Module PT 1.5.7 Network Representation Вивчення графічного інтерфейсу симулятора Cisco Packet Tracer. Ідентифікація кінцевих, проміжних пристроїв та фізичних середовищ передавання. Дослідження логічної та фізичної топологій мережі. Моделювання обміну даними та відстеження проходження пакетів у режимах Realtime і Simulation.	лаб. заняття (PT)	**4**	[2] с. 25–34; [3] с. 8–24

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
2	**Лабораторна робота № 2. Базове налаштування комутаторів Cisco Catalyst та кінцевих вузлів** Cisco Packet Tracer Modules PT 2.3.7 Navigate the IOS & PT 2.7.6 Implement Basic Connectivity Підключення ПК до консольного порту комутатора Cisco Catalyst 2960. Навігація в командному рядку Cisco IOS CLI. Призначення імені комутатора (hostname), захист привілейованого режиму, ліній консолі та VTY паролями. Налаштування віртуального інтерфейсу керування (SVI VLAN 1), IP-адресація вузлів, тестування зв'язку утилітою ping та збереження конфігурації.	лаб. заняття (РТ)	**4**	[1] с. 45–64; [2] с. 60–82
3	**Лабораторна робота № 3.1. Дослідження інкапсуляції та порівняння моделей OSI і TCP/IP у Cisco Packet Tracer** Cisco Packet Tracer Module PT 3.5.5 Investigate the TCP/IP and OSI Models in Action Генерація веб-трафіку (HTTP) та DNS-запитів у змодельованій топології. Відстеження передачі протокольних блоків даних (PDU) у режимі Simulation. Детальний аналіз полів заголовків PDU на кожному рівні моделей OSI та TCP/IP за допомогою вкладки PDU Details. Порівняння еталонних моделей.	лаб. заняття (РТ)	**4**	[1] с. 85–102; [2] с. 110–126; [4] с. 45–68

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
4	**Лабораторна робота № 3.2. Дослідження характеристик фізичних та кабельних середовищ передавання даних** Cisco Packet Tracer Module PT 4.6.5 Connect a Wired and Wireless LAN Вибір відповідних типів кабелів (мідний прямий, мідний перехресний, оптоволоконний, коаксіальний, консольний) для підключення комутаторів, маршрутизаторів, хмари провайдера та ПК. Підключення та первинне налаштування бездротового маршрутизатора. Верифікація стану фізичних інтерфейсів за допомогою команд show ip interface brief.	лаб. заняття (РТ)	**4**	[2] с. 150–172; [3] с. 25–48
5	**Лабораторна робота № 4. Аналіз роботи протоколу Ethernet та налаштування безпеки портів комутатора** Cisco Packet Tracer Module PT 6.4.4 Configure and Verify Switch Port Security Аналіз полів Ethernet-кадру та MAC-адрес джерела/призначення в симуляторі. Дослідження алгоритму наповнення таблиці комутатора (CAM-таблиці). Налаштування захисту портів комутатора (Port Security): обмеження максимальної кількості MAC-адрес, статичні та динамічні (Sticky MAC) адреси, режими реагування на порушення (Protect, Restrict, Shutdown).	лаб. заняття (РТ)	**4**	[1] с. 195–214; [2] с. 240–258
	Усього лабораторних годин за змістовим модулем 1:		**20**	

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 2. Технології Ethernet, мережний рівень та IP-адресація				
6	**Лабораторна робота № 5.1. Дослідження таблиці комутації MAC-адрес комутатора Cisco** Cisco Packet Tracer Module PT 7.4.7 Build a Small Network Збирання та комутація локальної мережі з комутатора Catalyst 2960 та кінцевих вузлів. Спостереження за формуванням MAC-таблиці комутатора (`show mac address-table`) при ініціалізації трафіку між вузлами. Аналіз часу утримання записів (aging time), очищення динамічних записів (clear mac address-table dynamic), виявлення несанкціонованих підключень.	лаб. заняття (PT)	**4**	[1] с. 200–214; [2] с. 245–258
7	**Лабораторна робота № 5.2. Дослідження маршрутизації та шлюзу за замовчуванням (Default Gateway)** Cisco Packet Tracer Module PT 8.4.4 Compare IPv4 and IPv6 Routing Конфігурування IP-параметрів хостів та налаштування шлюзу за замовчуванням. Дослідження механізму проходження пакета крізь маршрутизатор між двома ізольованими підмережами. Аналіз структури та записів таблиці маршрутизації Cisco IOS (`show ip route`). Зіставлення поведінки трафіку всередині локального сегмента та під час виходу назовні.	лаб. заняття (PT)	**4**	[1] с. 235–252; [2] с. 280–302

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
8	**Лабораторна робота № 6.1. Аналіз протоколу розпізнавання адрес ARP у Cisco Packet Tracer** Cisco Packet Tracer Module PT 9.2.9 Examine the ARP Table Спостереження за генерацією широкомовного ARP-запиту та відповіді при надсиланні першого пакета між вузлами в режимі симуляції. Дослідження структури та очищення ARP-таблиці вузла (`arp -a`, `arp -d`) та маршрутизатора (`show ip arp`). Аналіз взаємодії протоколів ARP, Ethernet та IP.	лаб. заняття (PT)	**4**	[1] с. 270–288; [2] с. 325–344; [4] с. 110–135
9	**Лабораторна робота № 6.2. Базове налаштування маршрутизаторів Cisco для міжмережевої взаємодії** Cisco Packet Tracer Modules PT 10.3.4 Connect a Router to a LAN & PT 10.4.4 Configure Initial Router Settings Фізичне підключення маршрутизатора Cisco ISR 4321/1941 до локальних сегментів через інтерфейси GigabitEthernet. Конфігурування системних параметрів маршрутизатора в Cisco IOS CLI (hostname, секретні паролі, банери MOTD). Налаштування IPv4-адрес на інтерфейсах, описів (description) та їх програмна активація (`no shutdown`). Верифікація міжмережевого зв'язку.	лаб. заняття (PT)	**4**	[1] с. 310–332; [2] с. 370–396

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
10	**Лабораторна робота № 7.1. Розрахунок та впровадження схеми підмереж IPv4 (FLSM)** Cisco Packet Tracer Modules PT 11.5.5 Subnet an IPv4 Network & PT 11.7.5 Subnetting Scenario Розрахунок схеми поділу заданого мережного префікса класу С на підмережі однакового розміру з фіксованою маскою (FLSM). Визначення для кожної підмережі мережної адреси, першої та останньої доступної хостової адреси та широкомовної адреси. Налаштування розрахованих адрес на інтерфейсах маршрутизатора і робочих станціях. Тестування зв'язності.	лаб. заняття (РТ)	**4**	[1] с. 355–376; [2] с. 420–446
11	**Лабораторна робота № 7.2. Проєктування та конфігурування адресного простору за технологією VLSM** Cisco Packet Tracer Modules PT 11.9.3 Design and Implement a VLSM Addressing Scheme & PT 11.10.1 Design and Implement an IPv4 Addressing Scheme Ієрархічний розрахунок оптимального адресного плану з підмережами змінної довжини (VLSM) відповідно до різної кількості хостів у сегментах LAN та каналах WAN (маска /30). Розподіл адресного блоку без виникнення перекриттів та колізій. Конфігурування маршрутизаторів та кінцевих пристроїв у Packet Tracer, перевірка повної доступності мережі.	лаб. заняття (РТ)	**4**	[1] с. 400–426; [2] с. 475–502

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
12	**Лабораторна робота № 8. Налаштування та перевірка глобальної й локальної адресації IPv6** Cisco Packet Tracer Modules PT 12.6.6 Configure IPv6 Addressing & PT 12.9.1 Implement a Subnetted IPv6 Addressing Scheme Активація маршрутизації IPv6 (`ipv6 unicast-routing`). Призначення глобальних унікальних адрес (IPv6 GUA) та локальних адрес каналу (Link-Local, fe80::/10) на інтерфейсах маршрутизатора і ПК. Розрахунок підмереж IPv6 із префіксом /64. Тестування наскрізного зв'язку за допомогою команд ping та traceroute для IPv6.	лаб. заняття (PT)	**4**	[1] с. 450–478; [2] с. 530–558
	Усього лабораторних годин за змістовим модулем 2:		**28**	
Змістовий модуль 3. Транспортний, прикладний рівні та проєктування захищених мереж				
13	**Лабораторна робота № 9.1. Дослідження протоколів транспортного рівня TCP і UDP** Cisco Packet Tracer Modules PT 13.3.1 Use ICMP to Test Network Connectivity & PT 14.4.1 TCP and UDP Communications Генерація мережних сесій HTTP, FTP, DNS та TFTP у симуляторі Packet Tracer. Дослідження процедури встановлення TCP-з'єднання (3-Way Handshake: SYN, SYN-ACK, ACK) та його завершення (FIN, ACK). Аналіз номерів портів джерела/призначення, прапорців, номерів послідовності та підтвердження. Порівняння поведінки TCP і UDP за умов втрати пакетів.	лаб. заняття (PT)	**4**	[1] с. 495–520; [2] с. 580–604; [4] с. 140–165

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
14	**Лабораторна робота № 9.2. Конфігурування мережних служб прикладного рівня: DHCP, DNS, Web (HTTP) та FTP** Cisco Packet Tracer Module PT 15.4.8 Configure and Verify a Small Network with DHCP, DNS, and Web Services Розгортання та конфігурування мережних серверів у Packet Tracer. Налаштування пулу динамічної видачі адрес DHCPv4. Конфігурування сервера DNS (створення ресурсних записів типів A, CNAME). Налаштування веб-сервера HTTP/HTTPS та завантаження HTML-сторінок через Web Browser клієнта. Конфігурування сервера FTP, передавання та завантаження файлів з командного рядка.	лаб. заняття (PT)	**4**	[1] с. 540–564; [2] с. 625–652; [5] с. 70–98
15	**Лабораторна робота № 10. Комплексне проєктування, налаштування та захист корпоративної мережі в Cisco Packet Tracer** Cisco Packet Tracer Modules PT 16.4.6 Configure Secure Passwords and SSH & PT 17.8.2 Skills Integration Challenge Підсумкове практичне випробування (Capstone Skills Integration Challenge). Розробка комплексної топології мережі: реалізація адресації VLSM, налаштування маршрутизаторів та комутаторів, створення та захист віртуальних ліній керування через криптографічний протокол SSHv2 (генерація RSA ключів), налаштування Port Security на комутаторах, забезпечення повного наскрізного зв'язку та захисту інфраструктури.	лаб. заняття (PT)	**4**	[1] с. 585–612; [2] с. 680–704; [6] с. 80–115

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
	Усього лабораторних годин за змістовим модулем 3:		**12**	
	Усього годин на лабораторні заняття за VI семестр:		**60**	
	УСЬОГО АУДИТОРНИХ ГОДИН ЗА VI СЕМЕСТР:		**90**	
СЕМЕСТР VI				
ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ				
Змістовий модуль 4. Адміністрування, моніторинг та безпека мереж				
1	**Тема 4.1 Захист та гартування мережного обладнання.** Принципи безпечного адміністрування. Перехід із незахищених протоколів (Telnet, HTTP) на SSH та HTTPS. Генерація криптографічних ключів Захист портів комутаторів (Port Security) за MAC-адресами, управління налаштуваннями консольного та віддаленого доступу (AAA-модель: Authentication, Authorization, Accounting)	оглядова лекція	2	[4] с. 730–745
2	**Тема 4.2 Управління трафіком та політики безпеки за допомогою ACL.** Призначення та архітектура списків контролю доступу (Access Control Lists). Стандартні та розширені ACL. Іменовані та нумеровані списки. Логіка обробки пакетів маршрутизатором. Проектування корпоративних правил безпеки та сегментація трафіку між відділами.	оглядова лекція	2	[5] с. 750–765

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
3	**Тема 4.3 Міжмережеві екрани та організація шлюзів безпеки (Firewalls)** Архітектура сучасних міжмережевих екранів (Stateful Packet Inspection). Налаштування зон безпеки (LAN, WAN, DMZ). Конфігурація правил фільтрації трафіку. Трансляція мережевих адрес (NAT/PAT) та організація публікації внутрішніх сервісів підприємства (Port Forwarding).	оглядова лекція	2	[6] с. 770–780
4	**Тема 4.4 Методи глибинного аналізу трафіку та пошук аномалій.** Моделі перехоплення та аналізу мережного трафіку. Архітектура протоколу TCP (3-way handshake, прапорці, управління вікном). Виявлення ознак атак (DoS/DDoS, сканування портів, спуфінг). Використання інструментів глибокого огляду пакетів (DPI) для діагностики збоїв.	оглядова лекція	2	[7] с. 790–800
5	**Тема 4.5 Моніторинг та управління інфраструктурою підприємства.** Концепція моніторингу корпоративних мереж. Архітектура протоколу SNMP (версії v1, v2c, v3) та структура MIB-баз. Централізований збір логів (Syslog). Розгортання та налаштування систем моніторингу (на базі Zabbix), створення тригерів, дашбордів та сповіщень про інциденти.	оглядова лекція	2	[8] с. 810–820

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
6	**Тема 4.6 Технології захищеного віддаленого доступу (VPN).** Необхідність організації захищених каналів зв'язку через публічні мережі. Криптографічні основи VPN (симетричне/асиметричне шифрування, хетч-функції) Протоколи IPsec, OpenVPN та WireGuard. Архітектура Site-to-Site та Remote Access тунелів	оглядова лекція	2	[9] с. 830–840
7	**Тема 4.7 Аудит безпеки, резервне копіювання та аварійне відновлення.** Стратегії резервного копіювання конфігурацій мережного обладнання. Автоматизація бекапів (TFTP, SCP, скрипти). Побудова планів реагування на інциденти інформаційної безпеки (Incident Response) та аварійного відновлення мережі (Disaster Recovery)	оглядова лекція	2	[10] с. 850–860
	Усього годин за змістовим модулем 4:		**14**	
	Усього лекційних годин за VII семестр:		**14**	
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ (виконання у Cisco Packet Tracer)				
Змістовий модуль 1. Основи мережних комунікацій, протоколи та середовища передавання даних				

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
1	**Лабораторна робота № 11 Безпечне адміністрування та захист портів.** Налаштовують комутатори та маршрутизатори для відмови від Telnet на користь **SSH** (створюють доменне ім'я, генерують RSA-ключі, налаштовують локальні облікові записи). Налаштовують функцію **Port Security** на комутаторах для обмеження кількості MAC-адрес на порт та реакції у разі порушення (shutdown/restrict)	лаб. заняття (PT)	4	[4] с. 745–750
2	**Лабораторна робота № 12 Фільтрація трафіку за допомогою розширених списків доступу (Extended ACL).** Проектують топологію з кількома відділами (наприклад, офіс, склад, бухгалтерія). Створюють та застосовують розширені та іменовані списки контролю доступу (Extended ACL) на інтерфейсах маршрутизаторів для точкового блокування або дозволу трафіку за протоколами, IP-адресами та портами.	лаб. заняття (PT)	4	[5] с. 765–770
3	**Лабораторна робота № 13 Налаштування безпеки на міжмережевому екрані Cisco ASA та трансляція адрес (NAT/PAT).** Використовують міжмережевий екран **Cisco ASA** (доступний серед) або маршрутизатор. Налаштовують зони безпеки (Inside, Outside, DMZ), створюють базові правила безпеки (Access-Rules).	лаб. заняття (PT)	2	[6] с. 770–780

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
4	**Лабораторна робота № 14 Налаштування безпеки на міжмережевому екрані Cisco ASA та трансляція адрес (NAT/PAT).** Конфігурують трансляцію мережевих адрес (Dynamic NAT/PAT) для виходу внутрішньої мережі в інтернет.	лаб. заняття (PT)	2	[6] с. 770–780
5	**Лабораторна робота № 15 Дослідження заголовків пакетів та аналіз протоколів у режимі симуляції (Simulation Mode).** Використовують унікальну фічу симулятора - Simulation Mode . Покроково відстежують рух пакетів (PDU), аналізують структуру заголовків на рівнях OSI (L2, L3, L4). Досліджують процес встановлення з'єднання TCP (3-way handshake) та відмінності між відкритими та захищеними запитами	лаб. заняття (PT)	4	[7] с. 790–800
6	**Лабораторна робота № 16 Налаштування протоколу SNMP та централізованого збору подій (Syslog Server).** Підключають до мережі віртуальний "Server", на якому активують службу Syslog . Налаштовують маршрутизатори та комутатори для надсилання системних повідомлень на цей сервер. Конфігурують параметри SNMP (Community strings, location, contact) на обладнанні.	лаб. заняття (PT)	4	[8] с. 810–820

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
7	**Лабораторна робота № 17 Організація захищеного тунелю Site-to-Site IPsec VPN між філіями.** Проектують мережу двох віддалених офісів, з'єднаних через маршрутизатори постачальника послуг (ISP). Налаштовують шифрований тунель IPsec VPN (IKE, Transform Set, Crypto Map) між шлюзами, щоб захистити передачу корпоративних даних через громадську мережу.	лаб. заняття (РТ)	2	[9] с. 820–830
8	**Лабораторна робота № 18 Організація захищеного тунелю Site-to-Site IPsec VPN між філіями.** Налаштовують шифрований тунель IPsec VPN (IKE, Transform Set, Crypto Map) між шлюзами, щоб захистити передачу корпоративних даних через громадську мережу.	лаб. заняття (РТ)	2	[9] с. 820–830
9	**Лабораторна робота № 19 Резервне копіювання конфігурацій на TFTP-сервер та відновлення.** Розгортають у мережі **TFTP-сервер** (у складі пристрою Server). За допомогою команд IOS виконують експорт потокових конфігурацій (`running-config`) на сервер (бекап), очищають пам'ять пристрою.	лаб. заняття (РТ)	2	[10] с. 860–870
10	**Лабораторна робота № 20 Резервне копіювання конфігурацій на TFTP-сервер та відновлення.** Відпрацьовують сценарій швидкого відновлення працездатності мережного обладнання після збою.	лаб. заняття (РТ)	2	[10] с. 860–870
	Усього лабораторних годин за змістовим модулем 4:		**28**	
	Усього годин на лабораторні заняття за VII семестр:		**28**	

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
1	2	3	4	5
	УСЬОГО АУДИТОРНИХ ГОДИН ЗА VII СЕМЕСТР:		**42**	
	УСЬОГО АУДИТОРНИХ ГОДИН ЗА НАВЧАЛЬНИМ ПЛАНОМ		**132**	

4.2 Самостійна робота студента

4.2.1 Перелік тем для самостійного вивчення

№ з/п	Назва теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Основи мережних комунікацій, протоколи та середовища передавання даних		
1	Історія розвитку комп'ютерних мереж та міжнародні організації стандартизації телекомунікацій (IEEE, IETF, ISO, ITU-T).	2
2	Фізичні та технічні характеристики кабельних систем: екрановані кручені пари (STP, FTP, S/FTP), категорії кабелів Cat5e/Cat6/Cat6a/Cat7 та типи конекторів.	2
Змістовий модуль 2. Технології Ethernet, мережний рівень та IP-адресація		
3	Методи комутації кадрів у локальних мережах Ethernet: детальний порівняльний аналіз технологій Store-and-Forward та Cut-Through (Fast-Forward, Fragment-Free).	2
4	Особливості практичного застосування технології безкласової міждоменної маршрутизації CIDR та VLSM у корпоративних мережах.	2
Змістовий модуль 3. Транспортний, прикладний рівні та проєктування захищених мереж		
5	Архітектура та конфігурація бездротових локальних мереж (WLAN): стандарти Wi-Fi 6 (802.11ax), протоколи аутентифікації та шифрування WPA2/WPA3 Personal та Enterprise.	2
Змістовий модуль 4. Адміністрування, моніторинг та безпека мереж		
6	Корпоративні бездротові мережі (Enterprise Wi-Fi) та безпека WPA3	2
7	Основи мережевої автоматизації (NetDevOps) за допомогою Ansible	2
8	Способи зв'язку програм із мережевими пристроями (маршрутизаторами, комутаторами).	2
9	Особливості хмарних мереж (Cloud Networking)	2
10	Віртуальні приватні хмари (VPC)	2
	Разом за темами для самостійного вивчення:	**20**

4.2.2 Розрахунок часу для самостійної роботи студента за видами

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин
1	Опрацювання програмного матеріалу, що викладається на лекціях	20
2	Підготовка до лабораторних робіт	28
3	Виконання індивідуальних розрахункових завдань з IP-адресації та підготовка до обов’язкової контрольної роботи (ОКР)	6
4	Підготовка до підсумкового семестрового контролю (екзамену)	30
5	Курсовий проєкт	60
6	Підготовка до підсумкового контролю	4
	Разом	**148**

5 ОПИС МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Підсумкова семестрова модульна рейтингова оцінка за семестр визначається (в балах за 100-бальною шкалою та за національною шкалою) на основі підсумкових оцінок за виконання поточної навчальної роботи (засвоєння змістових модулів, виконання та захист лабораторних робіт у Packet Tracer, опрацювання тем для самостійного вивчення), написання обов'язкової контрольної роботи (ОКР) та складання семестрового контролю (екзамен – VI семестр та залік – VII семестр.

Підсумкова модульна оцінка складається з балів за виконання та захист лабораторних робіт, опрацювання тем для самостійного вивчення та поточне модульне тестування.

Обов'язкова контрольна робота проводиться в кінці останнього навчального модуля в кожному семестрі для комплексної перевірки рівня засвоєння здобувачами теоретичного та практичного матеріалу курсу.

Екзамен — це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни за семестр, що проводиться як контрольний захід. Здобувач освіти має право не складати екзамен і отримати підсумкову оцінку (автомат) без здачі екзамену, якщо він виконав протягом семестру всі види навчальної роботи в повному обсязі без порушення встановлених графіком термінів і отримав позитивну поточну оцінку.

5.1 РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

VI семестр

Поточне тестування, лабораторні роботи та самостійна робота																**Екзамен**	**Сума**
Змістовий модуль № 1 (22 бали)					**Змістовий модуль № 2 (32 бали)**							**Змістовий модуль № 3 (26 балів)**					
Т1.1	**Т1.2**	**Т1.3**	**Т1.4**	**Т1.5**	**Т2.1**	**Т2.2**	**Т2.3**	**Т2.4**	**Т2.5**	**Т2.6**	**Т2.7**	**Т3.1**	**Т3.2**	**Т3.3**	**ОКР**		
4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	6	**10**	**20**	**100**

VII семестр

Поточне тестування та самостійна робота								**Залік**	**Сума**
Змістовий модуль №4									
Т4.1	**Т4.2**	**Т4.3**	**Т4.4**	**Т4.5**	**Т4.6**	**Т4.7**	**ОКР**	**20**	

13	10	9	10	10	9	9	**10**		**100**

Т1.1, Т1.2 ...Т4.7 – теми змістових модулів.

6 СХЕМА ФОРМУВАННЯ ОЦІНКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

6.1 ФОРМИ ОЦІНЮВАННЯ:

Поточний контроль здійснюється під час проведення аудиторних занять і має на меті перевірку рівня засвоєння здобувачами навчального матеріалу, якості виконання та захисту лабораторних робіт у Packet Tracer, а також результатів опрацювання тем для самостійного вивчення.

Форма оцінювання (VI семестр)	**Максимальна кількість балів**
Лабораторні роботи - 10 робіт у Cisco Packet Tracer	**50**
Самостійне опрацювання тем (конспекти та контрольні запитання) – 5 тем	**20**
Обов’язкова контрольна робота (ОКР)	**10**
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання	**80**
Семестровий контроль — Екзамен	**20**
Разом за семестр	**100**

Форма оцінювання (VII семестр)	**Максимальна кількість балів**
Лабораторні роботи - 10 робіт у Cisco Packet Tracer)	**50**
Самостійне опрацювання тем (конспекти та контрольні запитання) – 5 тем.	**20**
Обов’язкова контрольна робота (ОКР)	**10**
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання	**80**
Семестровий контроль — Залік	**20**
Разом за семестр	**100**

6.2 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінювання самостійного опрацювання тем та виконання лабораторних робіт

Вид навчальної діяльності / Елемент	Складова оцінювання	Бали	Критерії оцінювання
Опрацювання теми для самостійного вивчення (максимум 4 бали за тему)			
Конспект теми (2 бали)	Контроль	**2,0**	Конспект теми повний, логічно послідовний, містить схеми, таблиці та описи ключових протоколів/стандартів. Студент повністю опрацював усі навчальні питання плану.
		1,5	Конспект повний, але містить незначні неточності або скорочення, що не порушують логічного й інформаційного змісту теми.
		1,0	Конспект неповний або непослідовно розкриває зміст матеріалу, проте виділені основні теоретичні положення теми.
		0,5	Конспект має фрагментарний характер, не розкриває сутності питань програми самостійного вивчення.
Відповіді на контрольні питання (2 бали)	Контроль	**2,0**	Студент правильно, ґрунтовно та у повному обсязі відповідає на всі контрольні запитання до теми.
		1,5	Студент правильно та вичерпно відповідає не менше ніж на 75% контрольних запитань теми.
		1,0	Студент правильно відповідає на 50%–70% контрольних запитань теми.
		0,5	Студент орієнтується в матеріалі, але правильно відповідає менше ніж на 50% запитань.
Лабораторна робота в Cisco Packet Tracer (максимум 5 балів за роботу)			
Реалізація практичної частини в Packet Tracer (2 бали)	Контроль	**2,0**	Студент правильно, самостійно та у повному обсязі побудував топологію мережі, безпомилково налаштував усі пристрої в Cisco IOS CLI, досяг 100% проходження тестів зв'язності (ping/simulation).
		1,0	Студент реалізував практичну частину в обсязі 60%–80%, або допустив несуттєві помилки в конфігурації, які самостійно виправив під час захисту.
		0,0	Студент не реалізував практичну частину або схема не працездатна через критичні помилки в конфігураціях.
Оформлення технічного звіту (1 бал)	Контроль	**1,0**	Звіт оформлено бездоганно за вимогами стандарту: містить схему мережі, таблицю адресації, лістинги конфігурацій (show run) та скріншоти тестування зв'язності з висновками.

		0,5	Звіт містить помилки в оформленні, відсутні окремі скріншоти або неповні висновки.
		0,0	Звіт не оформлено або надано з грубими порушеннями методичних вказівок.
Захист роботи та відповіді на контрольні запитання (2 бали)	Контроль	**2,0**	Студент вільно пояснює логіку налаштування, значення команд Cisco IOS, безпомилково відповідає на 2 контрольні запитання викладача.
		1,0	Студент пояснює основні моменти, але при відповіді на контрольні питання допускає неточності.
		0,0	Студент не може пояснити налаштування власної схеми та не відповідає на запитання.
Максимальна кількість балів – 5			

Критерії оцінювання обов'язкової контрольної роботи (максимум 10 балів)

Складова ОКР	Тип завдання	Бали	Критерії оцінювання
Тестова частина (8 завдань по 1 балу)	Тестове завдання з вибором однієї або кількох правильних відповідей	**1**	Правильно обрано всі правильні варіанти відповіді.
		0	Обрано неправильний варіант відповіді або відповідь відсутня.
Практичні задачі (2 розрахункові задачі по 1 балу)	Задача	**1**	Безпомилково розраховано маски підмереж, мережні та широкомовні адреси, діапазони адрес хостів.
		0	Допущено математичні або адресні помилки, адреси перекриваються.

Критерії оцінювання семестрового екзамену (максимум 20 балів)

Складова екзамену	Форма завдання	Бали	Критерії оцінювання
Теоретична частина (18 тестових завдань по 1 балу)	Тестове завдання з вибором однієї або кількох правильних відповідей	**1**	Правильно обрано варіант відповіді.
		0	Неправильна відповідь або відповідь відсутня.
Практичне завдання в Packet Tracer (максимум 2 бали)	Комплексне завдання з конфігу-рування мережі в симуляторі	**2,0**	Повністю безпомилково реалізовано поставлене практичне завдання в Cisco Packet Tracer, зв'язок верифіковано.
		1,5	Завдання виконано у повному обсязі, але допущено 1–2 несуттєві похибки в налаштуваннях.
		1,0	Завдання виконано частково (не менше 50% конфігурації), але мережа частково функціонує.

		0,5	Завдання виконано менше ніж на 50%, допущені критичні помилки в маршрутизації або адресації.
		0,0	Практичне завдання не виконано або конфігурація цілком не відповідає завданню.

Критерії оцінювання заліку (максимум 20 балів)

Складова заліку	Форма завдання	Бали	Критерії оцінювання
Теоретична частина (18 тестових завдань по 1 балу)	Тестове завдання з вибором однієї або кількох правильних відповідей	**1,0**	Правильно обрано варіант відповіді.
		0	Неправильна відповідь або відповідь відсутня.
Практичне завдання в Packet Tracer (максимум 2 бали)	Комплексне завдання з конфігурування мережі в симуляторі	**2,0**	Повністю безпомилково реалізовано поставлене практичне завдання в Cisco Packet Tracer, зв'язок верифіковано.
		1,5	Завдання виконано у повному обсязі, але допущено 1–2 несуттєві похибки в налаштуваннях.
		1,0	Завдання виконано частково (не менше 50% конфігурації), але мережа частково функціонує.
		0,5	Завдання виконано менше ніж на 50%, допущені критичні помилки в маршрутизації або адресації.
		0,0	Практичне завдання не виконано або конфігурація цілком не відповідає завданню.

ШКАЛА ВІДПОВІДНОСТІ ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90–100	**A**	відмінно
82–89	**B**	добре
75–81	**C**	добре
67–74	**D**	задовільно
60–66	**E**	задовільно
35–59	**FX**	незадовільно (з можливістю повторного складання)
0–34	**F**	незадовільно (з обов’язковим повторним курсом)

7 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Складові навчально-методичного комплексу дисципліни «Комп’ютерні системи та мережі» містять:

– робочу програму та силабус навчальної дисципліни;

– конспект лекцій з ілюстративними матеріалами, структурними схемами та лістингами команд Cisco IOS;

– інструктивно-методичні вказівки до виконання 15 лабораторних робіт у симуляційному середовищі Cisco Packet Tracer із файлами початкових конфігурацій (.pkt);

– методичні рекомендації та перелік завдань для організації самостійної роботи студентів (СРС);

– пакети завдань для проведення обов’язкової контрольної роботи (ОКР) з розрахунку IP-адресації (FLSM/VLSM);

– комплекти тестових матеріалів для поточного та модульного контролю знань;

– електронний курс у системі дистанційного навчання коледжу на платформі LMS Moodle;

– екзаменаційні білети та практичні комплексні завдання до семестрового екзамену.

8 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

8.1 Основна література

1 Одом, В. Офіційне керівництво Cisco з підготовки до сертифікації CCNA 200-301. Том 1 / В. Одом. – Cisco Press, 2024. – 912 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.ciscopress.com/store/ccna-200-301-official-cert-guide-volume-1-9780138221294

2 Академія Cisco. CCNAv7: Вступ до мереж (ITN). Навчальний посібник та лабораторний практикум / Cisco Networking Academy. – Cisco Press, 2022. – 720 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.netacad.com/courses/networking/ccna-introduction-networks

3 Мартинова, О. П. Мережеві інформаційні технології : лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спец. 123 «Комп’ютерна інженерія» / О. П. Мартинова, А. А. Крайносвіт, Ю. Є. Боярінова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,77 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 136 с. – Пряме завантаження: https://ela.kpi.ua/bitstreams/71df7f43-a57f-4084-a658-29c6bfdeb363/download

4 Сагун, А. В. Операційні системи та комп’ютерні мережі [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спец. 123 «Комп’ютерна інженерія» / А. В. Сагун, В. Б. Бобков ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 248 с. – Пряме завантаження: https://ela.kpi.ua/bitstreams/57ce957d-e0e3-4b52-9068-5b8664b5fa25/download

8.2 Допоміжна література

1 Складанний, Д. М. Промислові комп'ютерні мережі [Електронний ресурс] : лабораторний практикум / Д. М. Складанний, Є. О. Тюріна ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 185 с. – Пряме завантаження: https://ela.kpi.ua/bitstreams/08b5bff6-1707-48f2-aa6e-73b6e804df87/download

2 Терейковський, І. А. Захист інформації в комп'ютерних системах [Електронний ресурс] : навч. посіб. для спец. 123 «Комп'ютерна інженерія» / І. А. Терейковський, С. О. Гнатюк ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 188 с. – Пряме завантаження: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/50138/1/ZI_in_CS.pdf

3 Aoki, O. Debian Reference: Network Configuration, Routing & Security [Electronic resource] / O. Aoki. – Debian Documentation Project, 2024. – 278 p. – Direct download: https://www.debian.org/doc/manuals/debian-reference/debian-reference.en.pdf

8.3 Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

4 Офіційна платформа Cisco Networking Academy (NetAcad) / Курс CCNA: Introduction to Networks [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.netacad.com/courses/networking/ccna-introduction-networks

5 База офіційних мережевих протоколів та інтернет-стандартів Internet Engineering Task Force (IETF RFC Database) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.rfc-editor.org/

6 Освітній портал та симуляції Skills for All with Cisco [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://skillsforall.com/

7 Електронний навчальний курс «Комп'ютерні системи та мережі» у системі дистанційного навчання ВСП «ФКРКМ ДНУ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://moodle.krkm.dnu.edu.ua/course/index.php?categoryid=43