



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра комп'ютерної інженерії та інноваційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор Міжнародного гуманітарного

університету д.ю.н., професор

Костянтин ГРОМОВЕНКО



серпень 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

Галузь знань	<u>12 Інформаційні технології</u>
Спеціальність	<u>122 Комп'ютерні науки</u>
Назва освітньої програми	<u>Комп'ютерні науки</u>
Рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський) рівень</u>

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та інноваційних технологій протокол № 1 від 28 серпня 2025 року.

Розробники і викладачі	Контактний тел.	E-mail
доцент кафедри комп'ютерної інженерії та інноваційних технологій, кандидат технічних наук, доцент, Педяш Володимир Віталійович	+38067-37-87-003	vpedyash@gmail.com

Завідувач кафедри
комп'ютерної інженерії та
інноваційних технологій,
к.т.н., доцент



Лариса ЙОНА

Гарант освітньої програми,
к.т.н., доцент



Ірина СОЛОВСЬКА

Узгоджено

Начальник навчального відділу



Лілія САЄНКО

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5 Загальна кількість годин – 150	Галузь – 12 Інформаційні технології Спеціальність – 122 Комп'ютерні науки	обов'язкова	
		Рік підготовки:	
		3-й	
		Семестр	
		5-й	5-й
Мова навчання – українська	Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський) рівень	Лекції	
		26 год.	12 год.
		Практичні, семінарські	
		26 год.	4 год.
		Лабораторні	
		14 год.	4 год.
		Самостійна робота та індивідуальні завдання	
		84 год.	130 год.
		Вид контролю:	
		Екзамен	Екзамен

Комп'ютерні мережі — це фундаментальна дисципліна професійного циклу, спрямована на формування системного розуміння організації, архітектури та функціонування сучасних інформаційно-комунікаційних систем. Курс охоплює універсальні концепції, реалізовані в різних типах мереж — від локальних (LAN) до глобальних (WAN), незалежно від конкретних виробників обладнання. Основна увага приділяється еталонним моделям взаємодії (OSI, TCP/IP), механізмам IP-адресації, маршрутизації, сегментації трафіку, базовим методам захисту мережевої інфраструктури та засобам централізованого моніторингу.

Знання, отримані в рамках дисципліни, є необхідною основою для майбутніх фахівців з комп'ютерних наук, оскільки розуміння принципів побудови та функціонування мереж дає змогу ефективно проектувати, розробляти та адмініструвати мережеве програмне забезпечення. Навички моделювання, налаштування та діагностики мережевих систем забезпечують підготовку до виконання професійних завдань, пов'язаних із забезпеченням функціонування інформаційних систем у складних мережевих середовищах.

МЕТА ДИСЦИПЛІНИ. Метою дисципліни є формування у студентів цілісного уявлення про мережеві технології та розвиток практичних навичок проектування, налаштування й аналізу мережевих систем. Курс спрямований на досягнення програмних результатів навчання, передбачених стандартом вищої освіти за спеціальністю 122 "Комп'ютерні науки", зокрема таких, як здатність розробляти мережеве програмне забезпечення, знати архітектури комп'ютерних мереж, а також володіти практичними навичками адміністрування мереж та їх програмного забезпечення. Зміст дисципліни узгоджено з освітньо-професійною програмою підготовки фахівців з комп'ютерних наук та забезпечує необхідну теоретичну й практичну базу для подальшого вивчення дисциплін із розподілених систем, хмарних технологій та забезпечення інформаційної безпеки.

ПРЕРЕКВІЗИТИ. Курс «Комп'ютерні мережі» є обов'язковим у професійному циклі бакалаврської програми зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки. Він ґрунтується на знаннях,

отриманих у дисциплінах, зокрема: "Алгоритмізація та програмування", "Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів", "Операційні системи", "Вебтехнології та вебдизайн".

ПОСТРЕКВІЗИТИ. Знання, уміння та навички, набуті під час вивчення дисципліни, використовуються при подальшому вивченні дисциплін бакалаврської підготовки, практики та написанні кваліфікаційної роботи.

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

У процесі реалізації програми дисципліни «Комп'ютерні мережі» формуються наступні компетентності із передбачених освітньою програмою:

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

СК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.

СК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

СК13. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.

СК14. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.

СК17. Здатність проєктувати та керувати інформаційно-комунікаційними системами, забезпечувати розробку та супровід програмного забезпечення.

Навчальна дисципліна «Комп'ютерні мережі» забезпечує досягнення програмних результатів навчання (РН), передбачених освітньою програмою:

ПР10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проєктувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.

ПР13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури

комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

ПР15. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

ПР18. Здійснювати проектування та керування інформаційно-комунікаційними системами, забезпечувати розробку та супровід програмного забезпечення.

Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Знання:

1. Основні поняття, класифікації та архітектурні принципи побудови сучасних комп'ютерних мереж, включаючи типи мереж (LAN, MAN, WAN, PAN), топології, функції мережевого обладнання та роль мереж у забезпеченні інформаційної безпеки.

2. Структуру та функції еталонних моделей OSI та TCP/IP, механізми інкапсуляції даних, призначення рівнів моделі та їхню вразливість до кіберзагроз.

3. Принципи функціонування протоколів фізичного, канального, мережного, транспортного та прикладного рівнів, зокрема Ethernet, IPv4/IPv6, TCP/UDP, DNS, DHCP, HTTP(S), а також загрози, пов'язані з їхнім використанням.

Уміння:

4. Аналізувати мережеву інфраструктуру за рівнями моделі OSI/TCP/IP, виявляти слабкі місця та потенційні вектори атак.

5. Застосовувати знання мережних протоколів для оцінки ризиків, пов'язаних із небезпечними конфігураціями (наприклад, використання Telnet, відсутність сегментації, слабка фільтрація трафіку).

6. Обґрунтовано вибирати методи захисту мережевої інфраструктури: сегментація VLAN, списки контролю доступу (ACL), безпечний доступ (SSH), налаштування безпечних параметрів комутаторів і маршрутизаторів.

7. Оцінювати наслідки мережних атак, таких як ARP-спуфінг, IP-спуфінг, DoS, підміна DNS, та пропонувати заходи щодо їх запобігання або зменшення впливу.

Навички:

8. Ефективно використовувати інструменти моделювання мереж (зокрема Cisco Packet Tracer) для проектування, налаштування та тестування безпечних мережних топологій.

9. Виконувати базову діагностику та моніторинг мережі за допомогою механізмів Syslog, SNMP, аналізу журналів подій, інтерфейсів та таблиць маршрутизації.

10. Налаштовувати захищені мережеві середовища з урахуванням принципів сегментації, мінімізації поверхні атаки та централізованого контролю, що відповідає сучасним практикам кібербезпеки.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Основи комп'ютерних мереж

Поняття комп'ютерної мережі. Класифікація мереж за географічним охопленням: LAN, MAN, WAN, PAN. Фізична та логічна топології. Основні типи мережевого обладнання: комутатори, маршрутизатори, точки доступу, міжмережеві екрани. Зв'язок архітектури мережі з організацією захисту інформації.

Тема 2. Моделі мережної взаємодії OSI та TCP/IP

Семирівнева модель OSI та чотирирівнева модель TCP/IP, їх функції та відповідність. Інкапсуляція даних у стеку протоколів. Уразливості на різних рівнях моделі. Небезпечні протоколи: Telnet, HTTP, SNMPv1. Роль моделей у діагностиці мережних інцидентів.

Тема 3. Фізичний та канальний рівні – технології, протоколи, вразливості та засоби захисту

Середовища передачі: вита пара, оптичне волокно, бездротові технології. Протокол

Ethernet, структура кадру, MAC-адресація. Принципи роботи комутаторів та формування CAM-таблиць. Загрози каналного рівня: ARP-спуфінг, MAC-флудінг. Методи захисту: Port Security, STP Guard, сегментація VLAN.

Тема 4. Мережний рівень – IP-адресація, маршрутизація

Структура IPv4-пакета, підмережування, VLSM. Основи IPv6: формати адрес, типи, особливості безпеки. Таблиця маршрутизації та типи маршрутів. Загрози мережного рівня: IP-спуфінг, маршрутизаційні атаки. Значення правильної адресації та маршрутизації для запобігання інцидентам.

Тема 5. Транспортний та прикладний рівні

Протоколи TCP та UDP: надійність, порти, структура сегментів. Прикладні протоколи: DNS, DHCP, HTTP(S), SMTP, FTP. Типові загрози: DoS-атаки, підміна DNS, перехоплення трафіку. Засоби захисту: шифрування, використання TLS/SSL, фільтрація трафіку.

Тема 6. Базові механізми безпеки мережевої інфраструктури

Безпечний доступ до обладнання через SSH. Налаштування автентифікації, шифрування паролів, рівнів привілеїв. Списки контролю доступу (ACL): типи, синтаксис, застосування для фільтрації трафіку. Сегментація мережі за допомогою VLAN та ACL для обмеження поширення інцидентів.

Тема 7. Проектування, моделювання та моніторинг безпечних мереж

Етапи проектування безпечної мережі: аналіз вимог, сегментація, IP-планування, вибір обладнання. Принципи безпеки при проектуванні. Моделювання мереж у Cisco Packet Tracer. Основи централізованого моніторингу: Syslog, SNMP. Виявлення та реагування на мережеві аномалії.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лекц.	лаб.	прак.	сам. роб.		лекц.	лаб.	прак.	сам. роб.
Тема 1. Основи комп'ютерних мереж. Мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж	14	2	2	2	8	14	2			12
Тема 2. Моделі мережної взаємодії OSI та TCP/IP	18	4	2	4	8	18	2			16
Тема 3. Фізичний та каналний рівні – технології, протоколи, вразливості та засоби захисту	24	4	2	4	14	24	2			22
Тема 4. Мережний рівень – IP-адресація, маршрутизація	24	4	2	4	14	24	2		2	20
Тема 5. Транспортний та прикладний рівні	20	4	2	4	10	20	2			18
Тема 6. Базові механізми безпеки мережевої інфраструктури	25	4	2	4	15	25		2	2	21
Тема 7. Проектування, керування та моніторинг безпечних мереж.	25	4	2	4	15	25	2	2		21
Усього годин	150	26	14	26	84	150	12	4	4	130
ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ – ЕКЗАМЕН										

5. ПИТАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Основи комп'ютерних мереж 1. Поняття комп'ютерної мережі та її роль у сучасній інформаційно-комунікаційній інфраструктурі. 2. Класифікація мереж за географічним охопленням: особливості LAN, MAN, WAN, PAN та їх безпекові наслідки. 3. Відмінність фізичної та логічної топологій мережі та їх вплив на проектування захисту інформації. 4. Основні типи мережевого обладнання (комутатор, маршрутизатор, точка доступу, міжмережевий екран) та їх функції з погляду безпеки. 5. Зв'язок між архітектурою мережі та організацією захисту інформаційних ресурсів у кібербезпечному середовищі.	2	
2	Тема 2. Моделі мережної взаємодії OSI та TCP/IP 1. Структура семирівневої моделі OSI та призначення кожного рівня у процесі передачі даних. 2. Чотирирівнева модель TCP/IP та її відповідність рівням моделі OSI. 3. Механізм інкапсуляції та декапсуляції даних у стеку протоколів. 4. Типові уразливості на різних рівнях моделі OSI (наприклад, фізичний, каналний, мережний) та їх наслідки. 5. Роль моделей OSI і TCP/IP у діагностиці мережевих інцидентів та аналізі кіберзагроз. 6. Приклади небезпечних протоколів (Telnet, HTTP, SNMPv1) та їх місце в моделях взаємодії.	4	
3	Тема 3. Фізичний та каналний рівні – технології, протоколи, вразливості та засоби захисту 1. Середовища передачі на фізичному рівні: вита пара, коаксіальний кабель, оптичне волокно, бездротові технології — порівняння за надійністю та стійкістю до перехоплення. 2. Структура кадру Ethernet та принципи MAC-адресації. 3. Принцип роботи комутатора L2, формування CAM-таблиці та її вразливості. 4. Загрози каналного рівня: ARP-спуфінг, MAC-флудінг, перехоплення трафіку у бездротових мережах. 5. Механізми захисту: Port Security, STP Guard, захист проти несанкціонованого підключення. 6. Роль VLAN у сегментації трафіку та зменшенні поверхні атаки на каналному рівні.	4	
4	Тема 4. Мережний рівень – IP-адресація, маршрутизація 1. Структура IPv4-пакета та формат IP-адреси, особливе значення полів TTL, Protocol, Source/Destination IP. 2. Принципи підмережування, VLSM та їх застосування для організації безпечної адресації. 3. Основи IPv6: формати адрес, типи (unicast, multicast, anycast), відмінності у безпеці порівняно з IPv4. 4. Призначення таблиці маршрутизації та типи маршрутів: прямі, статичні, динамічні. 5. Загрози мережного рівня: IP-спуфінг, маршрутизаційні петлі, атаки на протоколи динамічної маршрутизації. 6. Вплив правильної IP-адресації та маршрутизації на виявлення та ізоляцію інцидентів безпеки.	4	2

5	Тема 5. Транспортний та прикладний рівні 1. Порівняння протоколів TCP і UDP: надійність, встановлення з'єднання, порти, типові сценарії використання. 2. Структура сегментів TCP/UDP та роль номерів портів у мультимплексуванні та демультимплексуванні. 3. Основні прикладні протоколи: DNS, DHCP, HTTP(S), SMTP, FTP — їх функції та безпечні альтернативи. 4. Загрози транспортного та прикладного рівнів: SYN-флуд, DoS/DDoS, підміна DNS, перехоплення незашифрованого трафіку. 5. Механізми захисту: шифрування (TLS/SSL), використання безпечних протоколів (HTTPS, DNSSEC, SFTP). 6. Роль фільтрації трафіку за портами та протоколами у запобіганні несанкціонованому доступу.	4	
6	Тема 6. Базові механізми безпеки мережевої інфраструктури 1. Принципи безпечного доступу до мережевого обладнання: порівняння Telnet і SSH з погляду конфіденційності. 2. Налаштування автентифікації, шифрування паролів (enable secret), рівнів привілеїв на маршрутизаторі чи комутаторі. 3. Структура та типи списків контролю доступу (ACL): стандартні, розширені, часові. 4. Застосування ACL для фільтрації вхідного та вихідного трафіку за IP-адресами, портами, протоколами. 5. Роль VLAN у логічній сегментації мережі та обмеженні поширення інцидентів безпеки. 6. Комбіноване використання ACL, VLAN та безпечного управління для створення захищеної мережевої інфраструктури.	4	2
7	Тема 7. Проектування, моделювання та моніторинг безпечних мереж 1. Етапи проектування безпечної мережі: аналіз вимог, визначення масштабу, вибір топології, сегментація. 2. Принципи безпеки при проектуванні: мінімізація поверхні атаки, сегментація, надмірність, відмовостійкість. 3. Використання Cisco Packet Tracer для моделювання, налаштування та тестування мережевих топологій. 4. Основи централізованого моніторингу: роль Syslog та SNMP у зборі подій безпеки. 5. Налаштування маршрутизатора або комутатора як джерела подій для систем моніторингу. 6. Практичні підходи до виявлення аномалій: аналіз журналів, змін стану інтерфейсів, помилок автентифікації.	4	
Всього		26	4

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи студентів щодо вивчення дисципліни «Комп'ютерні мережі» включаються:

1. Знайомство з науковою та навчальною літературою відповідно зазначених у програмі тем.
2. Опрацювання лекційного матеріалу.
3. Підготовка до практичних занять.
4. Консультації з викладачем протягом семестру.
5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
6. Підготовка та виконання індивідуальних завдань у вигляді есе, рефератів тощо.
7. Підготовка до підсумкового контролю.

Тематика та питання до самостійної підготовки та індивідуальних завдань

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Основи комп'ютерних мереж Поняття комп'ютерної мережі. Класифікація мереж за географічним охопленням: LAN, MAN, WAN, PAN. Фізична та логічна топології. Основні типи мережевого обладнання: комутатори, маршрутизатори, точки доступу, міжмережеві екрани. Зв'язок архітектури мережі з організацією захисту інформації.	8	12
2	Тема 2. Моделі мережної взаємодії OSI та TCP/IP Семирівнева модель OSI та чотирирівнева модель TCP/IP, їх функції та відповідність. Інкапсуляція даних у стеку протоколів. Уразливості на різних рівнях моделі. Небезпечні протоколи: Telnet, HTTP, SNMPv1. Роль моделей у діагностиці мережевих інцидентів.	8	16
3	Тема 3. Фізичний та канальний рівні – технології, протоколи, вразливості та засоби захисту Середовища передачі: вита пара, оптичне волокно, бездротові технології. Протокол Ethernet, структура кадру, MAC-адресація. Принципи роботи комутаторів та формування CAM-таблиць. Загрози канального рівня: ARP-спуфінг, MAC-флудінг. Методи захисту: Port Security, STP Guard, сегментація VLAN.	14	22
4	Тема 4. Мережний рівень – IP-адресація, маршрутизація Структура IPv4-пакета, підмережування, VLSM. Основи IPv6: формати адрес, типи, особливості безпеки. Таблиця маршрутизації та типи маршрутів. Загрози мережного рівня: IP-спуфінг, маршрутизаційні атаки. Значення правильної адресації та маршрутизації для запобігання інцидентам.	14	20
5	Тема 5. Транспортний та прикладний рівні Протоколи TCP та UDP: надійність, порти, структура сегментів. Прикладні протоколи: DNS, DHCP, HTTP(S), SMTP, FTP. Типові загрози: DoS-атаки, підміна DNS, перехоплення трафіку. Засоби захисту: шифрування, використання TLS/SSL, фільтрація трафіку.	10	18
6	Тема 6. Базові механізми безпеки мережевої інфраструктури Безпечний доступ до обладнання через SSH. Налаштування автентифікації, шифрування паролів, рівнів привілеїв. Списки контролю доступу (ACL): типи, синтаксис, застосування для фільтрації трафіку. Сегментація мережі за допомогою VLAN та ACL для обмеження поширення інцидентів.	15	21
7	Тема 7. Проектування, керування та моніторинг безпечних мереж. Безпека комп'ютерних мереж. Етапи проектування безпечної мережі: аналіз вимог, сегментація, IP-планування, вибір обладнання. Керування інформаційно-комунікаційними системами, розробку та супровід програмного забезпечення. Принципи безпеки при проектуванні. Основні заходи щодо забезпечення безпеки комп'ютерної мережі. Моделювання мереж у Cisco Packet Tracer. Основи моніторингу: Syslog, SNMP. Виявлення та реагування на мережеві аномалії. Архітектура та експлуатаційні характеристики серверного обладнання в інтегрованій IT-інфраструктурі.	15	21
	Всього	84	130

7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Види контролю	Складові оцінювання	
	Для екзамену	Для заліку
поточний контроль , який здійснюється у ході: проведення практичних (лабораторних) занять, виконання самостійної роботи, індивідуальних завдань, дослідна робота здобувача тощо.	50%	100%
підсумковий контроль	50%	
Методи діагностики знань (контролю)	фронтальне опитування; наукова доповідь, реферати, усне повідомлення, індивідуальне опитування; робота у групах; ділова гра; розв'язання ситуаційних завдань, кейсів, практичних завдань, екзамен	

Питання до екзамену

1. Поняття комп'ютерної мережі та її роль у сучасній інформаційно-комунікаційній інфраструктурі.
2. Класифікація мереж за географічним охопленням: особливості LAN, MAN, WAN, PAN та їх безпекові наслідки.
3. Відмінність фізичної та логічної топологій мережі та їх вплив на проектування захисту інформації.
4. Основні типи мережевого обладнання (комутатор, маршрутизатор, точка доступу, міжмережевий екран) та їх функції з погляду безпеки.
5. Зв'язок між архітектурою мережі та організацією захисту інформаційних ресурсів у кібербезпечному середовищі.
6. Структура семирівневої моделі OSI та призначення кожного рівня у процесі передачі даних.
7. Чотирирівнева модель TCP/IP та її відповідність рівням моделі OSI.
8. Механізм інкапсуляції та декапсуляції даних у стеку протоколів.
9. Типові уразливості на різних рівнях моделі OSI (наприклад, фізичний, каналний, мережний) та їх наслідки.
10. Роль моделей OSI і TCP/IP у діагностиці мережевих інцидентів та аналізі кіберзагроз.
11. Приклади небезпечних протоколів (Telnet, HTTP, SNMPv1) та їх місце в моделях взаємодії.
12. Середовища передачі на фізичному рівні: вита пара, коаксіальний кабель, оптичне волокно, бездротові технології — порівняння за надійністю та стійкістю до перехоплення.
13. Структура кадру Ethernet та принципи MAC-адресації.
14. Принцип роботи комутатора L2, формування CAM-таблиці та її вразливості.
15. Загрози каналного рівня: ARP-спуфінг, MAC-флудінг, перехоплення трафіку у бездротових мережах.
16. Механізми захисту: Port Security, STP Guard, захист проти несанкціонованого підключення.
17. Роль VLAN у сегментації трафіку та зменшенні поверхні атаки на каналному рівні.
18. Структура IPv4-пакета та формат IP-адреси, особливе значення полів TTL, Protocol, Source/Destination IP.
19. Принципи підмережування, VLSM та їх застосування для організації безпечної адресації.
20. Основи IPv6: формати адрес, типи (unicast, multicast, anycast), відмінності у безпеці порівняно з IPv4.
21. Призначення таблиці маршрутизації та типи маршрутів: прямі, статичні, динамічні.
22. Загрози мережного рівня: IP-спуфінг, маршрутизаційні петлі, атаки на протоколи динамічної маршрутизації.
23. Вплив правильної IP-адресації та маршрутизації на виявлення та ізоляцію інцидентів безпеки.
24. Порівняння протоколів TCP і UDP: надійність, встановлення з'єднання, порти, типові сценарії використання.
25. Структура сегментів TCP/UDP та роль номерів портів у мультиплексуванні та демultipлексуванні.

26. Основні прикладні протоколи: DNS, DHCP, HTTP(S), SMTP, FTP — їх функції та безпечні альтернативи.
27. Загрози транспортного та прикладного рівнів: SYN-флуд, DoS/DDoS, підміна DNS, перехоплення незашифрованого трафіку.
28. Механізми захисту: шифрування (TLS/SSL), використання безпечних протоколів (HTTPS, DNSSEC, SFTP).
29. Роль фільтрації трафіку за портами та протоколами у запобіганні несанкціонованому доступу.
30. Принципи безпечного доступу до мережевого обладнання: порівняння Telnet і SSH з погляду конфіденційності.
31. Налаштування автентифікації, шифрування паролів (enable secret), рівнів привілеїв на маршрутизаторі чи комутаторі.
32. Структура та типи списків контролю доступу (ACL): стандартні, розширені, часові.
33. Застосування ACL для фільтрації вхідного та вихідного трафіку за IP-адресами, портами, протоколами.
34. Роль VLAN у логічній сегментації мережі та обмеженні поширення інцидентів безпеки.
35. Комбіноване використання ACL, VLAN та безпечного управління для створення захищеної мережевої інфраструктури.
36. Етапи проектування безпечної мережі: аналіз вимог, визначення масштабу, вибір топології, сегментація.
37. Принципи безпеки при проектуванні: мінімізація поверхні атаки, сегментація, надмірність, відмовостійкість.
38. Використання Cisco Packet Tracer для моделювання, налаштування та тестування мережевих топологій.
39. Основи централізованого моніторингу: роль Syslog та SNMP у зборі подій безпеки.
40. Налаштування маршрутизатора або комутатора як джерела подій для систем моніторингу.
41. Практичні підходи до виявлення аномалій: аналіз журналів, змін стану інтерфейсів, помилок автентифікації.
42. Використання моделювання та моніторингу для верифікації проектних рішень та підвищення надійності мережі.

8. ОЦІНЮВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ТА ФАХОВОЇ ПЕРДВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ У МІЖНАРОДНОМУ ГУМАНІТАРНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ
(поточний контроль, підсумковий контроль, загальний результат оцінювання)

ЕКЗАМЕН

<i>Поточний контроль</i>			
Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи на практичних (лабораторних) заняттях			
1.1. Підготовка до практичних (лабораторних) занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних (лабораторних) занять	30
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.2. Індивідуальне тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Розгляд відповідного матеріалу під час аудиторних занять або ІКР, перевірка конспектів навчальних текстів тощо	10
Виконання індивідуальних завдань, дослідна робота здобувача			

1.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять, наукових конференцій та круглих столів.	10
Разом балів за поточний контроль			50
Підсумковий контроль екзамен			50
Загальний результат оцінювання			100

Поточний контроль знань здобувачів освіти при формі контролю **екзамен** (максимум 50 балів) оцінюється за шкалою («2», «3», «4», «5»), з обов'язковим переведенням балів за кожний вид роботи таким чином:

- за підготовку до аудиторних занять (максимум 30 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості практичних (лабораторних) занять, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 6;
- за виконання завдань для самостійного опрацювання (тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою) (максимум 10 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості програмного матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, для переведу зазначених балів середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2;
- за інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовку наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо (максимум 10- балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості інших видів індивідуальних завдань, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗА ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ

- «2»- виставляється за неправильну відповідь (письмову роботу), яка не відповідає змісту теми та свідчить про нерозуміння її основних положень;
- «3» -виставляється за відповідь (письмову роботу), яка відповідає змісту теми, але є неповною і неточною у визначенні понять, свідчить про неповне розуміння основних положень навчального матеріалу, свідчить про те, що знання студента мають фрагментарний, поверховий характер;
- «4» - оцінюється правильна і обґрунтована відповідь (письмова робота), з якої видно, що студент знає й розуміє теоретичний матеріал в обсязі навчальної теми, володіє необхідними навичками, не допускає суттєвих помилок.
- «5» - оцінюється повна, правильна, ґрунтовна відповідь (письмова робота) на запитання теми, що передбачає логічність і послідовність викладу матеріалу, володіння термінологією, показує вміння повно й глибоко використовувати теоретичні знання в практичній площині.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ЗА ЕКЗАМЕН (максимум 50 балів)

Рівень знань оцінюється:

- від 40 до 50 балів - студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки;
- 30 до 40 балів - студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді;
- 20 - 30 балів - студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і

розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

- 10 - 20 балів - володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;
- 0 10 балів - володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

9. КРИТЕРІЇ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ (для іспиту / заліку)

Рівень знань оцінюється:

- «відмінно» / «зараховано» А - від 90 до 100 балів. Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;
- «добре» / «зараховано» В - від 82 до 89 балів. Студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;
- «добре» / «зараховано» С - від 74 до 81 балів. Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;
- «задовільно» / «зараховано» D - від 64 до 73 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, рефератів (есе);
- «задовільно» / «зараховано» E - від 60 до 63 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.
- «незадовільно з можливістю повторного складання» / «не зараховано» FX – від 35 до 59 балів. Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.
- «незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» / «не зараховано» F – від 0 до 34 балів. Студент не володіє навчальним матеріалом.

ТАБЛИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗА РІЗНИМИ ШКАЛАМИ

100-бальною шкалою	Шкала за ECTS	За національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно	Не зараховано
1-34	F		

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Жураковський Б. Ю. Комп'ютерні мережі. Частина 1. [навчальний посібник] / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 336 с.
2. Б. Ю. Жураковський. Комп'ютерні мережі. Частина 2. [навчальний посібник] / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 372 с.
3. Азаров О. Д. Комп'ютерні мережі : підручник / О. Д. Азаров, С. М. Захарченко, О. В. Кадук та ін. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 378 с.
4. Карпенко М. Ю. Конспект лекцій з курсу «Комп'ютерні мережі» / М. Ю. Карпенко, Н. В. Макогон; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 99 с.
5. Блозва А.І. Комп'ютерні мережі [навчальний посібник] / А.І.Блозва, Ю.В.Матус, В.В.Смолій, Б.С.Гусєв, Д.Ю.Касаткін, Т.Ю.Осипова, Я.А.Савицька // - К.: Компрінт, 2017.- 821с.
6. Тарбасєв С.І. Проектування інфокомунікаційних мереж. Навчальний посібник. – Київ: ННІТІ ДУТ, 2019. – 186 ст.
7. Задерейко О. В. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник [Електронне видання] / О. В. Задерейко, Н. І. Логінова, А. А. Толокнов. – Одеса : Фенікс, 2022. – 249 с.

Допоміжна

1. Comer D. E. Computer Networks and Internets. Global Edition : textbook / D. E. Comer. – 6th ed. – Boston : Pearson Education, 2016. – 672 p.
2. Kurose J. F. Computer Networking: A Top-Down Approach : textbook / J. F. Kurose, K. W. Ross. – 8th ed. – Boston : Pearson Education, 2021. – 864 p.
3. Peterson L. L. Computer Networks: A Systems Approach : textbook / L. L. Peterson, B. S. Davie. – 6th ed. – Amsterdam : Morgan Kaufmann, 2021. – 896 p.
4. Goralski W. The Illustrated Network: How TCP/IP Works in a Modern Network : textbook / W. Goralski. – 2nd ed. – Amsterdam : Morgan Kaufmann, 2017. – 936 p.
5. Odom W. CCNA 200-301 Official Cert Guide. Volume 1 / W. Odom. – 2nd ed. – Indianapolis : Cisco Press, 2024. – 1024 p.
6. Odom W. CCNA 200-301 Official Cert Guide. Volume 2 / W. Odom. – 2nd ed. – Indianapolis : Cisco Press, 2024. – 992 p.
7. Sequeira A. J. CCNA 200-301 Hands-on Mastery with Packet Tracer : practical guide / A. J. Sequeira, R. Wong. – 2nd ed. – Indianapolis : Cisco Press, 2024. – 704 p.
8. Sanders C. Practical Packet Analysis: Using Wireshark to Solve Real-World Network Problems : textbook / C. Sanders. – 3rd ed. – San Francisco : No Starch Press, 2021. – 432 p.
9. Limoncelli T. A. The Practice of Network and System Administration : textbook / T. A. Limoncelli, C. J. Hogan, S. R. Chalup. – 2nd ed. – Boston : Addison-Wesley, 2020. – 1040 p.
10. Hucaby D. CCNA 200-301 Portable Command Guide : reference guide / D. Hucaby, W. Odom. – 2nd ed. – Indianapolis : Cisco Press, 2024. – 352 p.

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського : веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.
2. Он-лайн бібліотека. URL: <http://www.lib.com.ua>
3. MIT OpenCourseWare (OCW). URL: <https://ocw.mit.edu/>
4. Dive into Systems. URL: <https://diveintosystems.org/>
5. Open Textbook Library. URL: <https://open.umn.edu/opentextbooks>
6. Directory of Open Access Books (DOAB). URL: <https://www.doabooks.org/>
7. Cisco Networking Academy : educational portal. URL: <https://www.netacad.com/>.

8. Internet Engineering Task Force (IETF) : official web-site. URL: <https://www.ietf.org/>.
9. RFC Editor : Request for Comments (RFC) archive. URL: <https://www.rfc-editor.org/>.
10. Internet Assigned Numbers Authority (IANA) : protocol parameters registry. URL: <https://www.iana.org/>.
11. IEEE Standards Association : official standards portal. URL: <https://standards.ieee.org/>.
12. IEEE 802 LAN/MAN Standards Committee : networking standards. URL: <https://www.ieee802.org/>.
13. World Wide Web Consortium (W3C) : web standards specifications. URL: <https://www.w3.org/>.
14. Wireshark Documentation : protocol analysis reference. URL: <https://www.wireshark.org/docs/>.
15. Cisco Documentation : technical documentation and configuration guides. URL: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/index.html>.
16. Juniper Networks TechLibrary : networking protocols and configuration guides. URL: <https://www.juniper.net/documentation/>.