

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра інформаційних систем та технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана з навчально-виховної роботи
Наталія ТМСНОВА
_____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Основи комутації, маршрутизації та бездротових мереж»

для студентів

галузь знань	12 «Інформаційні технології»
спеціальність	126 «Інформаційні системи та технології»
освітній рівень	бакалавр
освітня програма	«Програмні технології інтернет речей»
вид дисципліни	обов'язкова
Форма навчання	денна

Навчальний рік	2024/2025
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	6
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	екзамен

Викладач: к.н.т., доцент Палій Сергій Володимирович

Пролонговано: на 2025/2026 н.р. _____ (_____) «__» ____ 2025 рік
(підпис, ПІБ, дата)

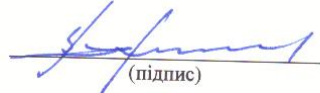
на 2026/2027 н.р. _____ (_____) «__» ____ 2026 рік
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2024

Розробник: к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних систем та технологій Сергій ПАЛІЙ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри інформаційних систем та технологій

 (Володимир ДРУЖИНІН)
(підпис)

Протокол № 20 /23-24 від «27» червня 2024 року

Схвалено науково - методичною комісією факультету інформаційних технологій

Протокол від «27» червня 2024 року №

Голова науково-методичної комісії  (Ганна КРАСОВСЬКА)

« » 2024 року

Програму перевірено

1. Мета дисципліни – набуття студентами теоретичних знань та практичних навичок, що необхідні для проєктування, побудови та підтримки комп'ютерних мереж і вміння користуватись мережними технологіями.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Успішне опанування дисципліни «Вступ до мереж» в другому семестрі.

2. Знати: системи класифікації комп'ютерних мереж, операційні системи проміжних мережних пристроїв, мережні протоколи та їх класифікацію, протоколи фізичного та канального рівнів, технологію Ethernet, протоколи мережного рівня, про IP адресацію та адресацію CIDR, протоколи транспортного рівня, протоколи рівня застосунків.

3. Вміти: налаштовувати початкові параметри комутатора, проводити аналіз PDU та виокремлювати заголовки протоколів різних рівнів, використовувати та налаштовувати мережні інтерфейсні карти різних типів, виготовляти патчкорди, виготовляти перехресні кабелі Ethernet, переглядати MAC-адреси мережних пристроїв, використовувати утиліту ARP, читати таблицю маршрутизації на кінцевих та проміжних пристроях, діагностувати та усувати проблеми в мережі пов'язані зі шлюзом по замовченню, перевіряти мережне підключення за допомогою команд ping и traceroute, розділяти мережі на підмережі, розробляти та впроваджувати схеми адресацій IPv4 мереж, застосовувати протоколи транспортного рівня TCP та UDP, використовувати протоколи рівня застосунків, створювати невеликі комп'ютерні мережі.

4. Володіти елементарними навичками роботи в програмі для аналізу мережного трафіку Wireshark та в програмах емуляції комп'ютерних мереж Cisco Packet Tracer і GNS3.

3. Анотація навчальної дисципліни: Під час вивчення дисципліни студенти опановують ефективне застосування мережних інформаційних технологій з використанням сучасних методів побудови комп'ютерних мереж. Розглядаються базові поняття про принципи побудови сучасних комп'ютерних мереж; новітні та перспективні розробки мережних технологій; сучасний стан розвитку каналів зв'язку для комп'ютерних мереж; нові телекомунікаційні протоколи; мережні технології обробки інформації; сучасні засоби керування комп'ютерними мережами; управління мережним обладнанням та інформаційними ресурсами мереж. Дисципліна відповідає курсу «CCNA: Switching, Routing, and Wireless Essentials» мережної академії Cisco та є базовою для вивчення основних фахових дисциплін освітньої програми «Програмні технології інтернет речей» таких як: «Побудова, безпека і автоматизація корпоративних мереж», «Технології зв'язку інтернету речей» тощо.

4. Завдання (навчальні цілі): формування у студентів здатностей проєктування, побудови та тестування локальних комп'ютерних мереж; здійснення моніторингу роботи окремих систем комп'ютерної мережі та перевірки їх працездатності.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у загальній оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	базові принципи налаштування мережних пристроїв	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	Тестування, опитування, питання на екзамені	45%
1.2	принципи комутації			
1.3	принципи функціонування віртуальних локальних мереж (VLAN)			
1.4	принципи маршрутизації між VLAN			
1.5	принципи роботи протоколу STP			
1.6	принципи технології агрегації каналів			
1.7	принципи роботи протоколу DHCPv4			

1.8	принципи роботи технологій SLAAC та DHCPv6			
1.9	принципи роботи протоколу FHRP			
1.10	базові принципи безпеки LAN			
1.11	базові технології безпеки на комутаторі			
1.12	принципи WLAN			
1.13	базові технології налаштування WLAN			
1.14	концепцію маршрутизації			
1.15	задачі, переваги та недоліки статичної маршрутизації			
1.16	методологію усунення несправностей при статичній маршрутизації			
2.1	здійснювати базові налаштування мережних пристроїв	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	Контрольні роботи, звіти з лабораторних робіт, захист лабораторних робіт, опитування, питання на екзаміні	45%
2.2	аналізувати таблицю MAC-адрес комутатора			
2.3	налаштовувати VLAN та магістральні канали			
2.4	налаштовувати маршрутизацію між VLAN			
2.5	налаштовувати протокол STP			
2.6	налаштовувати протоколи Rstp та LACP			
2.7	налаштовувати DHCPv4-сервер			
2.8	налаштовувати DHCPv6-сервер			
2.9	налаштовувати протокол HSRP			
2.10	налаштовувати захист портів			
2.11	налаштовувати безпекові функції на комутаторі			
2.12	налаштовувати бездротову точку доступу			
2.13	налаштовувати контролер бездротової мережі			
2.14	аналізувати таблицю маршрутизації			
2.15	налаштовувати статичні маршрути			
2.16	усувати несправності зі статичними маршрутами та маршрутами за замовчуванням			
3.1	Працювати в команді при виконання лабораторних робіт з мережним обладнанням	Лабораторна робота	Захист лабораторних робіт	10%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання (назва)	Результати навчання дисципліни (код)																																	
	1 · 1	1 · 2	1 · 3	1 · 4	1 · 5	1 · 6	1 · 7	1 · 8	1 · 9	1 · 10	1 · 11	1 · 12	1 · 13	1 · 14	1 · 15	1 · 16	2 · 1	2 · 2	2 · 3	2 · 4	2 · 5	2 · 6	2 · 7	2 · 8	2 · 9	2 · 10	2 · 11	2 · 12	2 · 13	2 · 14	2 · 15	2 · 16	3 · 1	
ПР 3. Використання базових знань інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проєктування і використання інформаційних систем та технологій.	+	+		+				+	+	+	+			+		+	+	+		+				+	+	+	+			+		+		
ПР 4. Проведення системного аналізу об'єктів проєктування та обґрунтування вибіру структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.		+	+	+	+		+	+			+	+						+	+	+	+			+	+			+	+					
ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.	+		+			+	+			+			+		+		+		+		+	+			+		+		+		+			
ПР 9. Здійснення системного аналізу архітектури підприємства та його IT- інфраструктури, проведення розробки та вдосконалення її елементної бази і структури.	+	+	+				+		+			+		+			+	+	+				+		+			+		+			+	
ПР 10. Розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки та існуючих державних і закордонних стандартів під час формування технічних завдань та рішень.				+	+	+			+				+		+					+	+	+			+				+		+		+	
ПР 12. Розробляти системи і пристрої Інтернету речей з використанням мікроконтролерів та мікропроцесорних контролерів; організовувати взаємодію між апаратними і програмними засобами з використанням комунікаційних протоколів, поєднуючи їх в єдину систему.			+		+	+		+				+	+	+	+				+		+	+	+		+			+	+	+	+	+		+
ПР 19. Використовувати можливості апаратного забезпечення, використовувати можливості операційних систем, використовувати можливості мережних програмних систем, забезпечувати захищеність програм і даних від несанкціонованих дій.	+									+	+					+	+									+	+					+		

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

Рівень досягнення усіх запланованих результатів навчання визначається за результатами вивчення лекцій (або відеозаписів лекцій, розміщених в MS Teams), вивчення навчального матеріалу в системі Cisco Netacad, виконання контрольних робіт (або проходження проміжного тестування за розділами в системі Cisco Netacad), виконання лабораторних робіт та захисту відповідних звітів, контрольного підсумкового фінального тестування в системі Cisco Netacad. Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови опанування дисципліни на належному рівні така:

1. Результати навчання 1 (знання): РН 1.1-1.16 – до 25%;
2. Результати навчання 2 (вміння): РН 2.1-2.16 – до 65%;
3. Результати навчання 3 (комунікація): РН 3.1 – до 10%.

7.2 Організація оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

Результатом виконання студентом лабораторних робіт є звіт, що підлягає обов'язковому захисту шляхом усного опитування за темою роботи. Виконання та захист лабораторних робіт відбувається протягом семестру відповідно до затвердженого розкладу занять. За несвоєчасне виконання та захист робіт оцінка знижується на 20%. За одне заняття можна захищати не більше 1 роботи.

Протягом семестру, після завершення лекційних занять, проводяться електронні контрольні роботи із тестовими та відкритими питаннями.

- умови допуску до підсумкового іспиту:

Рекомендований мінімум для допуску до іспиту – **36 балів**.

При цьому є обов'язковим виконання та захист всіх лабораторних робіт, а також отримання позитивної оцінки з контрольних робіт.

Для студентів, що не набрали рекомендований мінімум, обов'язковим є виконання лабораторних робіт № 1, 5, 7, 10, 14, а також написання **комплексної семестрової контрольної роботи**, яка включає увесь пройдений матеріал та оцінюється максимум у 32 балів, при цьому загальна оцінка за семестр не може перевищувати 60 балів.

У випадку відсутності студента з поважних причин, відпрацювання та перездачі здійснюються у відповідності до «Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу» від 1 жовтня 2010 року.

- підсумкове оцінювання:

Підсумкове оцінювання – іспит, який проводиться у формі комп'ютерного тестування з теоретичними тестовими та відкритими питаннями на платформі мережевої академії Cisco.

Максимальна оцінка за іспит становить **40 балів**.

Якщо студент під час здачі іспиту отримав **24 бали** або більше, він отримує сертифікат про закінчення курсу «CCNA: Switching, Routing, and Wireless Essentials» мережної академії Cisco.

Якщо студент під час здачі іспиту отримав менше ніж **24 бали**, то йому ставиться «незадовільно», а набрані бали *не зраховуються*.

При простому розрахунку отримаємо:

	Змістовий модуль	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	36	24	60
Максимум	60	40	100

7.3 Шкала відповідності оцінок:

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій та лабораторних занять

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	самостійна робота
1	Базові налаштування пристрою	2	2	6
2	Принципи комутації	2	2	8
3	Віртуальні локальні мережі	2	2	6
4	Маршрутизація між VLAN	2	4	6
5	Принципи роботи протоколу STP	2	4	6
6	EtherChannel	2	2	4
7	DHCPv4	2	2	6
8	SLAAC та DHCPv6	2	2	8
9	Принципи роботи протоколу FHRP	2	2	4
10	Принципи безпеки LAN	2	2	6
11	Налаштування безпеки на комутаторі	2	2	6
12	Принципи WLAN	2	2	6
13	Налаштування WLAN	2	4	6
14	Принципи маршрутизації	2	2	8
15	Статична маршрутизація IP	2	4	8
16	Усунення неполадок з маршрутами статичними та за замовчуванням	2	2	8
	ВСЬОГО	32	40	102

Загальний обсяг 180 год., в тому числі:

Лекцій – 32 год.

Лабораторні заняття - 40 год.

Консультації - 6 год.

Самостійна робота - 102 год.

9. Рекомендована література:

Основна:

1. **Wendell Odom, David Hucaby, Jason Gooley.** CCNA 200-301 Official Cert Guide Library Premium Edition and Practice Test, 2nd Edition. Published 2024 by Cisco Press. Part of the Official Cert Guide series. ISBN-10: 0-13-822139-1, ISBN-13: 978-0-13-822139-3.
2. **Allan Johnson.** Switching, Routing, and Wireless Essentials Labs and Study Guide (CCNAv7). Published Aug 24, 2020 by Cisco Press. Pages: 416. 2020. ISBN-10: 0-13-663438-9. ISBN-13: 978-0-13-663438-6.
3. **S. R. Jena.** Cisco Packet Tracer Implementation: Building and Configuring Networks. Published June 7, 2023, Kindle Edition. Pages: 199. ASIN: B0C7GM18RX.

Додаткова:

1. **Renee Gunderson.** CCNA Certification: Essential Labs for Networking Success. Published June 15, 2023, Kindle Edition. Pages: 500. ASIN: B0C895RNY5
2. Editor-in-Chief **Mark Taub.** Networking Essentials Companion Guide (Cisco Networking Academy Program). Published April 4, 2022 by Cisco Press. Pages: 544. ISBN-10:0137660480, ISBN-13:978-0137660483
3. Editor-in-Chief **Patrick Kanouse.** Cisco Networking Academy Program: CCNA 1 and 2 companion guide. Published August 16, 2021 by Cisco Press. Pages: 1018. ASIN: B09CW1GZWP.
4. **Allan Johnson.** 31 Days Before your CCNA Exam: A Day-By-Day Review Guide for the CCNA 200-301 Certification Exam. Published Apr 3, 2020 by Cisco Press. Pages: 464. ISBN-10: 0-13-596408-3. ISBN-13: 978-0-13-596408-8.
5. **Лосев Ю. І.** Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / Ю. І. Лосев, К. М. Руккас, С. І. Шматков / За редакцією Ю. І. Лосева. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. – 248 с.
6. **Зайченко О.Ю.** Комп'ютерні мережі: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. / О.Ю.Зайченко, Ю.П.Зайченко; Мін-во освіти і науки України. – К.: Слово, 2010. – 519с.

Інформаційні ресурси:

1. <https://www.netacad.com/>
2. <http://moodle.fit.knu.ua/>
3. <http://www.library.univ.kiev.ua>
4. <https://dou.ua/>