КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра інформаційних систем та технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана з навчально-виховної роботи
_____ Наталія ТМЄНОВА
«___» _____ 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Побудова, безпека і автоматизація корпоративних 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	**2025/2026**
Семестр	**4**
Кількість кредитів ECTS	**5**
Мова викладання, навчання та оцінювання	**українська**
Форма заключного контролю	**екзамен**

Викладач: *к.н.т., доцент Сергій ПАЛІЙ*

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

на 2027/2028 н.р. _____(_____) «__»___ 2027 рік
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2025

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри інформаційних систем та технологій

_____ (Володимир ДРУЖИНІН)
(підпис)

Протокол №17_24/25 від «25» червня 2025 року

Схвалено науково - методичною комісією факультету інформаційних технологій

Протокол від «27» червня 2025 року № 10

Голова науково-методичної комісії _____ (Ганна КРАСОВСЬКА)

Програму перевірено

«_____» _____ 2025 року

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 дисциплін «Вступ до мереж» та «Основи комутації, маршрутизації та бездротових мереж» в другому та третьому семестрах відповідно.

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, базові принципи налаштування мережних пристроїв, принципи комутації, принципи функціонування віртуальних локальних мереж (VLAN), принципи маршрутизації між VLAN, принципи роботи протоколу STP, принципи технології агрегації каналів, принципи роботи протоколу DHCPv4, принципи роботи технологій SLAAC та DHCPv6, принципи роботи протоколу FHRP, базові принципи безпеки LAN, базові технології безпеки на комутаторі, принципи WLAN, базові параметри налаштування WLAN, концепцію маршрутизації, задачі, переваги та недоліки статичної маршрутизації, методологію усунення несправностей при статичній маршрутизації.

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, здійснювати базові налаштування мережних пристроїв, аналізувати таблицю MAC-адрес комутатора, налаштовувати VLAN та магістральні канали, налаштовувати маршрутизацію між VLAN, налаштовувати протокол STP, налаштовувати протоколи PagP та LACP, налаштовувати DHCPv4-сервер, налаштовувати DHCPv6-сервер, налаштовувати протокол HSRP, налаштовувати захист портів, налаштовувати безпекові функції на комутаторі, налаштовувати бездротову точку доступу, налаштовувати контролер бездротової мережі, аналізувати таблицю маршрутизації, налаштовувати статичні маршрути, усувати несправності зі статичними маршрутами та маршрутами за замовчуванням.

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 та 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: Enterprise Networking, Security, and Automation» мережної академії Cisco та є базовою для вивчення основних фахових дисциплін освітньої прогарами «Програмні технології інтернет речей» таких як: «Технології зв'язку інтернету речей» тощо.

4. Завдання (навчальні цілі): формування у студентів здатностей проєктування, побудови та тестування локальних комп'ютерних мереж; застосування глобальних зв'язків, здійснення моніторингу роботи окремих елементів 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	*принципи функціонування протоколу OSPFv2*	*Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота*	*Тестування, опитування, захист курсової роботи, питання на екзамені*	*45%*
1.2	*основні поняття мережної безпеки*			
1.3	*принципи функціонування стандартних списків контролю доступу*			
1.4	*принципи функціонування розширених списків контролю доступу*			
1.5	*принципи функціонування NAT для IPv4*			
1.6	*принципи функціонування PAT для IPv4*			
1.7	*основні поняття WAN*			
1.8	*принципи функціонування VPN та IPsec*			
1.9	*засади функціонування QoS*			
1.10	*базові технології керування мережею*			
1.11	*принципи і підходи до проєктування мереж*			
1.12	*принципи та методологію пошук та усунення несправностей у мережах*			
1.13	*принципи віртуалізації мереж*			
1.14	*засади автоматизації мереж*			
2.1	*налаштовувати OSPFv2 для однієї зони*	*Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота*	*Контрольні роботи, звіти з лабораторних робіт, захист лабораторних робіт, захист курсової роботи, опитування, питання на екзамені*	*45%*
2.2	*аналізувати роботу протоколу OSPFv2*			
2.3	*налаштовувати стандартні ACL для IPv4*			
2.4	*налаштовувати розширені ACL для IPv4*			
2.5	*налаштовувати статичний NAT для IPv4*			
2.6	*налаштовувати динамічний NAT для IPv4*			
2.7	*налаштовувати PAT для IPv4*			
2.8	*застосовувати технології WAN для підключення до ISP*			
2.9	*налаштовувати протокол CDP*			
2.10	*налаштовувати протокол LLDP*			
2.11	*налаштовувати протокол NTP*			
2.12	*налаштовувати протокол SNMP*			
2.13	*здійснювати пошук та усунення несправностей у корпоративних мережах*			
2.14	*користуватись гіпервізорами*			
3.1	*Працювати в команді при виконання лабораторних робот 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*	*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*	*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 вибору структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.		+		+	+			+			+	+				+		+	+			+			+	+			
ПР 5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.			+			+				+							+			+				+					
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 ІТ- 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 18. Розробляти та проводити тестування для кожного програмного модуля проекту, кваліфіковане тестування всього програмного комплексу відповідно до існуючих або сформульованих вимог, подальша інсталяція програмного продукту та його обслуговування.		+			+		+						+			+			+		+						+		
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 Networking Academy, виконання лабораторних робіт та захисту відповідних звітів, виконання та захисту курсової роботи, екзамену. Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови опанування дисципліни на належному рівні така:

1. Результати навчання 1 (знання): РН 1.1-1.14 – до 45%;
2. Результати навчання 2 (вміння): РН 2.1-2.14 – до 45%;
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. При вчасному виконанні та захисті лабораторних робіт на максимальну оцінку, здобувачі отримають **40 балів**. Максимальна оцінка однакова для кожної лабораторної 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 однієї роботи.

В рамках самостійної роботи студенти виконують курсову роботу, яка оцінюється в **20 балів**. На курсову роботу виносяться результати навчання, які зазначені в пунктах 1.1 – 2.14. Захист курсової роботи відбувається на останньому занятті відповідно до розкладу. Якщо під час захисту курсової роботи здобувач отримав менше ніж 12 балів, то йому ставиться оцінка «незадовільно», а набрані бали не зараховуються.

- умови допуску до підсумкового іспиту:

Студент *не* допускається до іспиту, якщо під час семестру в сумі набрав менше 36 балів, а також якщо студент не виконав або не захистив на позитивну оцінку курсову роботу.

При цьому є обов'язковим виконання та захист всіх лабораторних робіт.

Для студентів, що не набрали мінімальну кількість балів, обов'язковим є виконання лабораторних робіт № 1-4, виконання та захист на позитивну оцінку курсової роботи, а також написання ***комплексної семестрової контрольної роботи*** у формі комп'ютерного тестування, яка включає увесь пройдений матеріал та оцінюється максимум у 10 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 Cisco Networking Academy.

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: Enterprise Networking, Security, and Automation» мережної академії Cisco.

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

При простому розрахунку отримаємо:

	Семестрове оцінювання		Іспит	Загальна оцінка
	Лабораторні роботи	Курсова робота		
Мінімум	24	12	24	60
Максимум	40	20	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	*Основи протоколу OSPFv2 для однієї зони*	**2**	**2**	**6**
2	*Налаштування OSPFv2 для однієї зони*	**2**	**4**	**6**
3	*Поняття мережної безпеки*	**2**	**4**	**4**
4	*Принципи роботи ACL*	**2**	**2**	**6**
5	*Налаштування ACL для IPv4*	**2**	**4**	**4**
6	*NAT для IPv4*	**2**	**4**	**6**
7	*Організація WAN*	**2**	**2**	**6**
8	*Функціонування VPN та IPsec*	**2**	**4**	**4**
9	*Механізми QoS*	**2**	**2**	**6**
10	*Керування мережею*	**2**	**4**	**4**
11	*Проєктування мереж*	**2**	**2**	**6**
12	*Пошук та усунення несправностей*	**2**	**4**	**6**
13	*Віртуалізація мережі*	**2**	**2**	**6**
14	*Автоматизація мережі*	**2**	**0**	**6**
	ВСЬОГО	**28**	**40**	**76**

Загальний обсяг 150 *год.*, в тому числі:
Лекцій – *28 год.*
Лабораторні заняття - *40 год.*
Консультації - 6 *год.*
Самостійна робота - *76 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. **Wendell Odom, Jason Gooley, David Hucaby**. CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 2, 2nd Edition. Published 2024 by Cisco Press. Part of the Official Cert Guide series. ISBN-10: 0138214956, ISBN-13: 978-0138214951.
3. **Палій С.В., Дружинін В.А.** Побудова, безпека і автоматизація корпоративних мереж [Електронний ресурс]: методичні вказівки до виконання курсової роботи для студентів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», освітня програма «Програмні технології інтернет речей» / уклад. Палій С.В., Дружинін В.А. – К.: КНУ імені Тараса Шевченка, 2024. – 33 с.
4. **Allan Johnson**. Enterprise Networking, Security, and Automation Labs and Study Guide (CCNAv7). Published Sep 17, 2020 by Cisco Press. Pages: 416. 2020. ISBN-10: 0-13-663469-9. ISBN-13: 978-0-13-663469-0.

Додаткова:

1. **S. R. Jena**. Cisco Packet Tracer Implementation: Building and Configuring Networks. Published June 7, 2023, Kindle Edition. Pages: 199. ASIN: B0C7GM18RX.
2. **Renee Gunderson**. CCNA Certification: Essential Labs for Networking Success. Published June 15, 2023, Kindle Edition. Pages: 500. ASIN: B0C895RNY5.
3. Networking Essentials Lab Manual. Published October 22, 2021 by Cisco Press. Pages: 160. ISBN-10: 0137659261, ISBN-13: 978-0137659265.
4. 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.
5. **Allan Johnson**. Introduction to Networks Labs and Study Guide (CCNAv7). Published Jun 17, 2020 by Cisco Press. Pages: 464. ISBN-10: 0-13-663445-1. ISBN-13: 978-0-13-663445-4.
6. **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.
7. **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.
8. **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.
9. **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/