

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
(повне найменування закладу вищої освіти)

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук  
(назва навчально-наукового інституту / факультету)

Кафедра комп'ютерних систем та мереж



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Директор навчально-наукового інституту  
фізико-технічних та комп'ютерних наук  
О. В. Ангельський

\_\_\_\_\_ 2022 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА навчальної дисципліни

Мережні інформаційні технології Cisco

(англійською мовою)

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-наукова програма Комп'ютерна інженерія

Технологій Інтернету речей та кіберфізичних систем

(назва програми)

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

(вказати: код, назва)

Галузь знань 12 Інформаційні технології

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва факультету/ навчально-наукового інституту,  
на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання англійська, українська

Чернівці 2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни

ОК4 Мережні інформаційні технології Cisco (англійською мовою)

(назва навчальної дисципліни)

складена відповідно до освітньо-наукової програми

Комп'ютерна інженерія технологій інтернету речей і кіберфізичних систем,

123 Комп'ютерна інженерія

(назва освітньо-професійної програми, код та назва спеціальності)

12 Інформаційні технології, 15 квітня 2021 р.

(галузь знань: шифр та назва; дата останнього затвердження)

Розробники: Танасюк Юлія Володимирівна, доцент кафедри КСМ,

канд.фізю-мат. наук, доцент

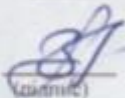
(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні

кафедри комп'ютерних систем та мереж

Протокол № 1 від "29" серпня 2022 року

Завідувач кафедри



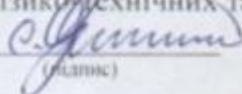
(Воробець Г.І.)

(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту  
фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № 1 від "31" серпня 2022 року

Голова методичної ради навчально-наукового інституту  
фізико-технічних та комп'ютерних наук



(Струк Я. М.)

(прізвище та ініціали)

## 1. Мета навчальної дисципліни

**Мета:** вивчення базових технологій побудови локальних і глобальних корпоративних комп'ютерних мереж, ознайомлення з алгоритмами маршрутизації та способами їх реалізації на практиці, механізмами запровадження сегментування та фільтрування трафіку з різними вимогами до надійності та швидкості передавання даних, опанування засобів резервування, балансування навантаження та забезпечення належної якості обслуговування у комп'ютерних системах та мережах, набуття практичних навичок із захисту мережних ресурсів та каналів передавання даних.

## 2. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент отримує компетентності, у результаті чого повинен

**2.1. Знати:** будову, основні компоненти маршрутизаторів та їх призначення; види та функції протоколів маршрутизації, особливості їх налаштування; характеристики та функції комутаторів; види комутації; принципи дії алгоритму запобігання петлям; основи реалізації віртуальних локальних та приватних мереж; базові технології побудови глобальних мереж; механізми контролю та обмеження трафіка в локальних і глобальних мережах; методи запровадження масштабованості та резервування у корпоративних мережах; основні типи загроз та засоби запобігання ним.

**2.2. Вміти:** налаштовувати та переглядати основні параметри маршрутизаторів; створювати статичні маршрути; налаштовувати динамічні протоколи маршрутизатори та відстежувати шляхи транспортування пакетів між вузлами; створювати та застосовувати списки контролю доступу; використовувати комутатори з метою сегментації та резервування корпоративної мережі, забезпечувати масштабованість, доступність та безпеку корпоративних мереж.

### 2.3. Набути компетентностей:

#### ЗК – загальних

- ЗК1. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.
- ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК8. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

СК – фахових (спеціальних)

- СК1. Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.
- СК3. Здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів.
- СК4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.
- СК5. Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.
- СК6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.
- СК10. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів.
- СК11. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.
- СК12. Здатність вирішувати завдання комп'ютерної інженерії з використанням апаратно-програмної обробки даних, засобів штучного інтелекту, хмарних технологій, Інтернету речей та комп'ютеризованих інформаційно-вимірвальних систем і комплексів.

ПРН - програмних результатів навчання

- РН2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.
- РН3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.
- РН6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.
- РН7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.
- РН8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.
- РН10. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.
- РН11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.
- РН12. Вільно спілкуватись усно і письмово українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською) при обговоренні професійних питань, досліджень та інновацій в галузі інформаційних технологій.

PH13. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань інформаційних технологій і дотичних міжгалузевих питань до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

### 3. Опис навчальної дисципліни

#### 3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин					Вид підсумкового контролю	
			кредитів	всього годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота		індивідуальні завдання
Денна	1(5)	1(9)	6	90	15	-	-	30	45	-	Залік
Денна	1(5)	2(10)	6	90	15	-	-	30	45	-	Іспит

**Примітка.** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить для денної форми навчання – 0,5  $((15+30)/45)$ ;

#### 3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

##### Назви змістових модулів та тем навчальної дисципліни

##### **Змістовий модуль 1. Основи комутації, маршрутизації та бездротових мереж**

Тема 1. Маршрутизатори та комутатори: їх функції, призначення і налаштування.

Тема 2. Масштабування локальних мереж. Віртуальні локальні мережі (VLAN) та маршрутизація між ними.

Тема 3. Доступність та резервування ресурсів локальних мереж.

Тема 4. Безпека локальних та бездротових мереж.

Тема 5. Поняття і налаштування маршрутизації.

##### **Змістовий модуль 2. Побудова, безпека і автоматизація корпоративних мереж**

Тема 6. Протоколи міждоменної маршрутизації.

Тема 7. Безпека корпоративних мереж. Списки контролю доступу.

Тема 8. Принципи роботи глобальних мереж.

Тема 9. Оптимізація, контроль та усунення несправностей у мережах.

Тема 10. Автоматизація та віртуалізація мереж.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1. Основи маршрутизації та комутації корпоративної мережі</b>												
Тема 1.	17	3	-	6	-	8						
Тема 2.	17	2	-	4	-	11						
Тема 3.	20	3	-	6	-	11						
Тема 4.	19	4	-	6	-	9						
Тема 5.	17	3		8		6						
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>90</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>45</b>						
<b>Змістовий модуль 2. Побудова, безпека і автоматизація корпоративних мереж</b>												
Тема 6.	16	2	-	6	-	8						
Тема 7.	21	4	-	8	-	9						
Тема 8.	17	4	-	5	-	8						
Тема 9.	19	3	-	8	-	8						
Тема 10.	17	2		3		12						
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>90</b>	<b>15</b>		<b>30</b>	<b>-</b>	<b>45</b>						
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>90</b>						

### 3.5. Тематика лабораторних занять

№	Назва теми (завдання)	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1. Основи комутації, маршрутизації та бездротових мереж</b>		
1.	Налаштування базових параметрів маршрутизатора	6
2.	Захисні параметри маршрутизатора	4
3.	Реалізація віртуальних локальних мереж (VLAN) і маршрутизації між ними.	6
4.	Налаштування DHCPv4	6
5.	Запровадження захисту на основі комутатора	4
6.	Налаштування маршрутів статичних і за замовчуванням	4
	Разом:	30



№	Назва теми (завдання)	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 2. Побудова, безпека і автоматизація корпоративних мереж</b>		
7.	Внутрішня та міждоменна маршрутизація на основі протоколу OSPF	6
8.	Фільтрування мережного трафіку за допомогою списків контролю доступу (ACL)	8
9.	Трансляція мережних адрес	5
10.	Захист хмарних сервісів в мережі IoT	8
11.	Виявлення та усунення несправностей у корпоративній мережі	3
	Разом:	30

### 3.7. Самостійна робота студента

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1</b>		
1	Будова та налаштування параметрів комутатора. Принципи комутації. Комутатори Рівня 2 та 3.	6
2	Особливості завантаження маршрутизатора. Конфігураційний реєстр.	8
3	Протокол динамічного транкування DTP	8
4	Маршрутизація між VLAN на основі комутатора 3 Рівня	8
5	Принципи роботи протоколу FHRP	6
6	Динамічна маршрутизація. Протокол RIP v 1, 2, RIPv2	7
	Усього за ЗМ1	45
<b>Змістовий модуль 2</b>		
7	Налаштування маршрутизації OSPF для декількох зон. OSPF v3	5
8	Протокол підтримки магістральних ліній передачі даних та віртуальних локальних мереж. Протокол VTP.	4
9	Функціонування VPN та IPSec	4
10	Засоби надання належного рівня обслуговування трафіка від різних застосунків. Концепції якості обслуговування (QoS)	4
11	Налаштування параметрів протоколу BGP з метою обрання оптимального шляху передавання даних між автономними системами.	4
12	Засоби контролю перевантаженості мережі. Методи формування черг	4
13	Керування мережею. Протоколи CDP, LLDP, NTP, SNMP.	4
14	Використовувати команд IOS для резервного копіювання та відновлення файлів конфігурації та операційної системи	4

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	IOS	
15	Принципи проектування мережі. Побудова ієрархічних мереж.	4
16	Пошук та усунення несправностей IP-з'єднань	4
17	Інфраструктура віртуальної мережі. Програмно-визначена мережа	4
	Усього за ЗМ2	45

#### 4. Форми і методи навчання

**Форми навчання** – це оглядові та сфокусовані на конкретній темі лекції, лабораторні заняття, заняття із застосуванням комп'ютерного та телекомунікаційного обладнання, інтерактивні заняття із застосуванням розглянутих теоретичних матеріалів, набуття практичних навичок шляхом відтворення наведених практичних рекомендацій, робота студентів у команді, спільне виконання завдання та прийняття рішень, відеолекції та відеоконференції засобами Google Meet, Cisco WebEx, заняття з використанням системи електронного навчання Moodle та освітнього порталу Програми мережних академій Cisco - netacad.com, залучення студентів до вебінарів, презентацій та майстер-класів від фахівців у галузі комп'ютерних систем та мереж.

**Методи:** постановка завдання, окреслення проблеми та наведення можливих способів її вирішення, частково-пошукові та дослідницькі лабораторні практикуми, огляд конкретних практичних випадків із виробничого середовища, консультації та дискусії, робота в інтернет-класі: електронні лекції, лабораторні роботи, дистанційні консультації та ін., спрямовані на активізацію і стимулювання навчально-пізнавальної діяльності студентів.

**Підходи до навчання:** використовуються студентоцентрований, проблемно-орієнтований, діяльнісний, комунікативний, професійно-орієнтований, міждисциплінарний підходи.

**Реалізація навчального процесу** здійснюється під час лекційних, лабораторних занять, самостійної позааудиторної роботи з використанням сучасних інформаційних технологій навчання, програмних симуляторів, віртуальних середовищ колективної роботи, консультацій з викладачами.

Для **формувань умінь та навичок** застосовуються такі **методи навчання:**

- вербальні/словесні (*лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж*);
- наочні (*спостереження, ілюстрація, демонстрація*);
- практичні (*проведення експерименту, практики*);
- пояснювально-ілюстративний або інформаційно-рецептивний, який передбачає надання готової інформації викладачем та її застосування студентами на практиці;
- репродуктивний (*виконання лабораторних завдань за зразком*);
- метод проблемного викладення матеріалу на лекційних заняттях.



### **5. Технічне й програмне забезпечення/обладнання.**

Робочі станції у комп'ютерних класах № 311 та 312 8 к. ЧНУ, кафедри КСМ з такою конфігурацією:

- Motherboard Asus Prime H310M-A R2.0
- CPU Intel Pentium Gold G5400 (BX80684G5400) s1151 BOX
- SSD Apacer AS350 Panther 240GB 2.5" SATAIII TLC (AP240GAS350-1)
- Memory HyperX DDR4-2400 8192MB PC4-19200 Fury Black

(HX424C15FB2/8)

- Case GameMax ET-207 400 Вт
- Keyboard Defender Element HB-520 PS/2 Black (45520)
- Mouse 2E MF107 USB Black (2E-MF107UB)
- Monitor 21.5" Philips.

Апаратне забезпечення для виконання лабораторних робіт на обладнанні фірми Cisco:

- 6 маршрутизаторів Cisco 2800
- 5 комутаторів Cisco Catalyst 2960
- 3 маршрутизатори Cisco 1721
- 1 маршрутизатор Cisco 1800
- 1 бездротовий маршрутизатор (універсальний бренд) з підтримкою WPA2

Програмне забезпечення:

- Packet Tracer версії 8.0 та вище
- Програмне забезпечення сервера з відкритим вихідним кодом для різних служб і протоколів, таких як Telnet, SSH, HTTP, DHCP, FTP, TFTP і т.д.
- Клієнтське програмне забезпечення Tera Term з вихідним джерелом SSH для лабораторних ПК.
- Oracle VirtualBox, остання версія.
- Wireshark версії 3.6.7 або вище.

## 6. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за шкалою ЄКТС	Критерії	Пояснення	Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою (іспит/залік)
<b>A</b>	Відмінний рівень компетентностей у межах обов'язкового матеріалу, з можливими незначними недоліками	відмінно/ зараховано	<b>90 – 100</b>	<b>відмінно/ зараховано</b>
<b>B</b>	Достатньо високий рівень компетентностей у межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок	дуже добре/ зараховано	<b>80-89</b>	<b>добре/ зараховано</b>
<b>C</b>	В цілому добрий рівень компетентностей із незначною кількістю помилок	добре/ зараховано	<b>70-79</b>	
<b>D</b>	Посередній рівень компетентностей із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності	задовільно/ зараховано	<b>60-69</b>	<b>задовільно/ зараховано</b>
<b>E</b>	Мінімально можливий допустимий рівень компетентностей	достатньо/ зараховано	<b>50-59</b>	
<b>FX</b>	Незадовільний рівень компетентностей, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання	(незадовільно/ не зараховано) з можливістю повторного складання	<b>35-49</b>	
<b>F</b>	Дуже поганий рівень компетентностей, що вимагає повторного вивчення дисципліни	(незадовільно/ не зараховано) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	<b>1-34</b>	

## 7. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є

- віртуальні середовища моделювання;
- індивідуальні та групові завдання на лабораторному обладнанні;
- контрольні роботи;
- тести;
- презентації та обґрунтування результатів виконаних завдань.

## 8. Форми поточного та підсумкового контролю

Формами поточного контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при захисті виконаних лабораторних робіт, кількість отриманих балів при виконанні тестових завдань та контрольних робіт, а також кількість балів, набутих при виконанні практичних завдань у середовищі моделювання.

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)						Підсумковий контроль (залік)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1							
T1	T2	T3	T4	T5	МК1	30	100
10	10	15	10	10	15		
Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)						Підсумковий контроль (іспит)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 2							
T6	T7	T8	T9	T10	МК2	40	100
10	10	15	10	5	10		

Формами підсумкового контролю рівня знань є складання тестів та виконання практичних завдань у віртуальному середовищі моделювання.

*У разі отримання понад 70 балів за модуль студентові видається сертифікат про успішне завершення курсу від Cisco Networking Academy.*

## 9. Рекомендована література

### Основні (фахова)

1. CCNAv7: Вступ до мереж (ITN). Електронний ресурс: <https://www.netacad.com/courses/networking/ccna-introduction-networks>
2. CCNAv7: Основи комутації, маршрутизації та бездротових мереж (SRWE). Електронний ресурс: <https://www.netacad.com/courses/networking/ccna-switching-routing-wireless-essentials>

3. CCNAv7: Побудова, безпека і автоматизація корпоративних мереж (ENSA). Електронний ресурс: <https://www.netacad.com/courses/networking/ccna-enterprise-networking-security-automation>.
4. Мережні інформаційні технології Cisco: навчальний посібник / Укл. Танасюк Ю.В. – Чернівці: ЧНУ, 2022. – 192 с.
5. Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д., Пасічник В.В. Комп'ютерні мережі. книга.1. Навчальний посібник для технічних спеціальностей ВНЗ (рекомендовано МОН України). - Магнолія 2006, 2021. – 256 с.
6. Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д., Пасічник В.В. Комп'ютерні мережі. книга.2. Навчальний посібник для технічних спеціальностей ВНЗ (рекомендовано МОН України). - Магнолія 2006, 2021. – 328 с.
7. Todd Lammle Understanding Cisco Networking Technologies, Volume 1. - Sybex, 2019. - 400 p.
8. Cisco Networking Academy Switching, Routing, and Wireless Essentials Companion Guide (CCNAv7). - Cisco Press, 2020. – 525 p.

#### **Допоміжна**

9. Комп'ютерні мережі: підручник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П. – Вінниця: ВНТУ. – 2020. – 378 с.
10. Jerry FitzGerald, Alan Dennis, Alexandra Durcikova Business Data Communications and Networking, 14th Edition. – Kindle, 2020. - 416 p.
11. Chris Carte, William Wilson, Noel Rivera Cisco Networks: Engineers' Handbook of Routing, Switching, and Security with IOS, NX-OS, and ASA. – Apress, 2021. – 620 p.

#### **Інформаційні ресурси**

1. Computer Network Fundamentals. <https://www.geeksforgeeks.org/basics-computer-networking/>
2. Computer Networking Notes. <https://www.computernetworkingnotes.com/>
3. CCIE Routing & Switching <https://networklessons.com/>
4. Learn Cisco. <https://www.learnCisco.net/>
5. Network Troubleshooting. <https://www.comptia.org/content/guides/a-guide-to-network-troubleshooting>
6. Network Protocols. <https://www.firewall.cx/networking-topics/protocols.html>
7. CCNA Free Courses <https://www.ictshore.com/free-ccna-course/>
8. IoT Arcitecture: <https://www.geeksforgeeks.org/architecture-of-internet-of-things-iot/>