

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМ. М. С. ЖУКОВСЬКОГО
«ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ІМ. О.О. ЗЕЛЕНСЬКОГО (№ 504)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

 Олексій РУБЕЛЬ

31 серпня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Маршрутизація і комутація в інформаційних мережах»
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 126 «Інформаційні системи та технології»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Штучний інтелект та інформаційні системи»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2023 рік

Розробник: АБРАМОВА Вікторія, доцент каф. 504, к.т.н.

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри
інформаційно-комунікаційних технологій ім. О.О. Зеленського №504

(назва кафедри)

Протокол № 1 від 31 серпня 2023 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Володимир ЛУКІН

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4,5	<p>Галузь знань 12 «Інформаційні технології» (шифр і найменування)</p> <p>Спеціальність 126 «Інформаційні системи та технології» (код і найменування)</p> <p>Освітня програма «Штучний інтелект та інформаційні системи» (найменування)</p> <p>Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 3		2023/2024
Індивідуальне завдання <u>не передбачене навчальним планом</u> (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 64*/135		4-й
		Лекції*
		32 години
		Практичні, семінарські*
		- години
		Лабораторні*
	32 години	
	Самостійна робота	
	71 година	
	Вид контролю	
	модульний контроль, іспит	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи здобувача – 4,4		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64/71

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: формування у студентів теоретичних та практичних знань та навичок, що необхідні для їх участі у проектуванні та підтримці комп'ютерних мереж, які обслуговують підприємства малого та середнього бізнесу, зокрема вивчити основні технології комутації та принципи роботи маршрутизаторів різних рівнів.

Завдання: вивчення принципів організації процесів комутації та маршрутизації в інформаційних мережах, а також бездротових локальних мереж та концепцій забезпечення безпеки в них.

Компетентності, які набуваються:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

СК1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

СК2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

СК3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.

СК5. Здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем.

СК6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

СК7. Здатність застосовувати інформаційні технології у ході створення, впровадження та експлуатації системи менеджменту якості та оцінювати витрати на її розроблення та забезпечення.

СК8. Здатність управляти якістю продуктів і сервісів інформаційних систем та технологій протягом їх життєвого циклу.

СК9. Здатність розробляти бізнес-рішення та оцінювати нові технологічні пропозиції.

СК10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

СК12. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).

Очікувані результати навчання:

ПРН5. 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.

ПРН8. Застосовувати правила оформлення проектних матеріалів інформаційних систем та технологій, знати склад та послідовність виконання проектних робіт з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів для запровадження у професійній діяльності.

ПРН9. Здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його ІТ інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури.

Пререквізити – «Основи інфокомунікацій», «Основи мережевих технологій».

Кореквізити – «Адміністрування інфокомунікаційних систем».

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Загальні принципи організації комутації та маршрутизації в інформаційних мережах. Поняття про віртуальні локальні мережі.

Тема 1. Основи комутації та маршрутизації в інформаційних мережах.

Первинне налаштування комутатора. Налаштування портів комутатора. Віддалений захищений доступ. Базова конфігурація маршрутизатора. Перевірка зв'язку між підключеними мережами. Пересилання кадрів. Комутаційні домени.

Тема 2. Віртуальні локальні мережі (VLAN).

Огляд віртуальних локальних мереж. Віртуальні локальні мережі у середовищі з декількома комутаторами. Налаштування віртуальної локальної мережі. Магістралі віртуальних локальних мереж. Динамічний протокол транкінга (DTP). Принципи маршрутизації між віртуальними локальними мережами. Маршрутизація між віртуальними локальними мережами за методом Router-on-a-Stick. Маршрутизація між VLAN з допомогою пристроїв комутації 3 рівня. Пошук і вирішення проблем, пов'язаних з маршрутизацією, у VLAN.

Модульний контроль

Змістовний модуль 2. Основні протоколи комутації та маршрутизації в локальних мережах. Основні концепції забезпечення безпеки в інформаційних мережах.

Тема 1. Протоколи комутації та маршрутизації.

Призначення протоколу STP. Принципи роботи STP. Еволюція STP. Принципи роботи технології EtherChannel. Налаштування EtherChannel. Пошук і видалення проблем у роботі EtherChannel. Принципи роботи DHCP. Особливості DHCPv4. Налаштування сервера й клієнта DHCPv4. Принципи роботи SLAAC та DHCPv6. Специфіка налаштування сервера DHCPv6. Протокол резервування первинного переходу FHRP. Протокол HSRP.

Тема 2. Забезпечення безпеки в локальних мережах.

Безпека кінцевих пристроїв. Контроль доступу. Загрози безпеки на 2 рівні. Атака на таблицю MAC-адрес. Атаки на локальну мережу. Забезпечення безпеки портів. Відбиття атак на віртуальні локальні мережі. Відбиття атак через DHCP. Відбиття атак через ARP. Відбиття атак через STP.

Модульний контроль

Змістовний модуль 3. Бездротові локальні мережі. Маршрутизація в інформаційних мережах.

Тема 1. Бездротові локальні мережі (WLAN)

Введення у технології бездротового зв'язку. Компоненти бездротових локальних мереж. Принципи роботи бездротової локальної мережі. Принципи роботи CAPWAP. Управління каналами. Загрози бездротових локальних мереж. Налаштування бездротових локальних мереж для віддалених об'єктів. Конфігурація базової WLAN з контролером бездротової мережі. Конфігурація WPA Enterprise VLAN з контролером бездротової мережі. Пошук і усунення проблем у роботі бездротових локальних мереж.

Тема 2. Забезпечення маршрутизації в локальних мережах.

Визначення маршрутів. Пересилання пакетів. Огляд базової конфігурації маршрутизатора. Таблиця IP-маршрутизації. Статична й динамічна маршрутизація. Статичні маршрути. Налаштування статичних маршрутів для пересилання IP-пакетів. Налаштування статичних маршрутів для пересилання IP-пакетів за замовчуванням. Налаштування статичних маршрутів, що плавають. Налаштування статичних маршрутів хостів. Оброблення пакетів з використанням статичних маршрутів. Пошук і усунення проблем з маршрутами IPv4.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Загальні принципи організації комутації та маршрутизації в інформаційних мережах. Поняття про віртуальні локальні мережі.					
Тема 1. Основи комутації та маршрутизації в інформаційних мережах.	20	4	-	4	12
Тема 2. Віртуальні локальні мережі (VLAN).	24	6	-	8	10
Модульний контроль	2	-	-	2	-
Разом за змістовним модулем 1	46	10	-	14	22
Змістовний модуль 2. Основні протоколи комутації та маршрутизації в локальних мережах. Основні концепції забезпечення безпеки в інформаційних мережах.					
Тема 1. Протоколи комутації та маршрутизації.	22	6	-	4	12
Тема 2. Забезпечення безпеки в локальних мережах.	20	4	-	2	14
Модульний контроль	2	-	-	2	-
Разом за змістовним модулем 2	44	10	-	8	26
Змістовний модуль 3. Бездротові локальні мережі. Маршрутизація в інформаційних мережах.					
Тема 1. Бездротові локальні мережі (WLAN)	22	6	-	4	13
Тема 2. Забезпечення маршрутизації в локальних мережах.	24	6	-	4	10
Модульний контроль	1	-	-	2	-
Разом за змістовним модулем 3	45	12	-	10	23
Усього годин	135	32	-	32	71

5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачені навчальним планом	
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачені навчальним планом	
	Разом	

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Базова конфігурація комутатора	4
2	Будування і налаштування віртуальних локальних мереж	6
3	Маршрутизація у віртуальних локальних мережах	4
4	Конфігурування й запуск DHCP	2
5	Конфігурування обладнання для забезпечення безпеки	2

	комп'ютерної мережі	
6	Побудова і налаштування бездротової локальної мережі	4
7	Конфігурування й перевірка роботи статичних та динамічних маршрутів у мережі	4
8	Проведення модульного контролю	6
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи комутації та маршрутизації в інформаційних мережах.	12
2	Віртуальні локальні мережі (VLAN).	10
3	Протоколи комутації та маршрутизації.	12
4	Забезпечення безпеки в локальних мережах.	14
5	Бездротові локальні мережі (WLAN)	13
6	Забезпечення маршрутизації в локальних мережах.	10
	Разом	71

9. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

10. Методи навчання

Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

- 1) переконання у значущості навчання;
- 2) вимоги;
- 4) створення ситуації зацікавленості.

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- 1) пояснювально-ілюстративний;
- 2) словесний (розповідь, лекція, бесіда, пояснення);
- 3) наочний (ілюстрація, демонстрація);
- 4) практичний (вправи).

11. Методи контролю

Оцінка якості освоєння програми дисципліни «Маршрутизація і комутація в інформаційних мережах» включає поточний контроль успішності у вигляді післялекційного тестування, проміжну атестацію (колоквіуми), модульний контроль, іспит.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1,3	5	0...8
Виконання і захист практичних робіт	0...4,5	2,5	0...12
Модульний контроль	0...15	0,5	0...15
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1,3	5	0...8
Виконання і захист практичних робіт	0...4	1,5	0...6
Модульний контроль	0...15	0,5	0...15
Змістовний модуль 3			
Робота на лекціях	0...1,3	6	0...9
Виконання і захист практичних робіт	0...4,5	2,5	0...12
Модульний контроль	0...15	0,5	0...15
Усього за семестр			0...100

Іспит складається у вигляді комп'ютерного тесту, що містить 50 запитань з 2 – 5 варіантами відповідей, кількість балів за кожне запитання від 1 до 3 залежно від складності, загальна сума балів становить 100.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Здати модульні контрольні. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та домашні завдання. Знати мінімум інформації про загальні принципи комутації та маршрутизації у комп'ютерних мережах; базові конфігурації комутаторів та маршрутизаторів; призначення та області застосування віртуальних локальних мереж; основні протоколи комутації та маршрутизації; основні принципи побудови та налаштування бездротових локальних мереж.

На початковому рівні застосовувати отримані знання на практиці.

Добре (75-89). Твердо знати теоретичну частину, усвідомлювати основну інформацію з предмету, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти самостійно налаштовувати комутатори та маршрутизатори, організовувати та налаштовувати VLAN та WLAN, самостійно вивчати нові протоколи та обладнання, застосовувати отримані знання на практиці.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати знання на практиці. Орієнтуватися у підручниках та посібниках.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

Посилання на НМКД Система дистанційного навчання університету Mentor <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=5082>.

14. Рекомендована література

Базова

1. Englander I., Wong W. The architecture of computer hardware, systems software, and networking: An information technology approach. – John Wiley & Sons, 2021.
2. Newman M. Networks. – Oxford university press, 2018.
3. Comer D. E. The Internet book: everything you need to know about computer networking and how the Internet works. – CRC Press, 2018.
4. Diaz L. L. CCNA Routing and Switching 200-125 Certification Guide: The ultimate solution for passing the CCNA certification and boosting your networking career. – Packt Publishing Ltd, 2018.

Допоміжна

1. Graham M., Dutton W. H. (ed.). Society and the internet: How networks of information and communication are changing our lives. – Oxford University Press, 2019.
2. Kumar S. Wireless Communication-the fundamental and advanced concepts. – CRC Press, 2022.
3. Benvenuto N., Cherubini G., Tomasin S. Algorithms for communications systems and their applications. – John Wiley & Sons, 2021.

15. Інформаційні ресурси

Сайти кафедри: <http://k504.khai.edu>

Сайт бібліотеки ХАІ: library.khai.edu

Система дистанційного навчання університету Mentor <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=5082>