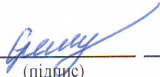


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М. Є.
ЖУКОВСЬКОГО
«ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

 Олег ЄРЕМЕЄВ
(підпис) (ініціали та прізвище)

«30» серпня 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ОСНОВИ МЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ»

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Інформаційні мережі зв'язку»

(найменування освітньої програми)

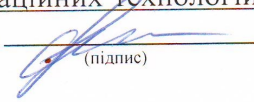
Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробник:

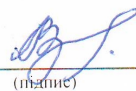
ВАСИЛЬСВА Ірина, доцент кафедри інформаційно-комунікаційних технологій
ім. О. О. Зеленського (№ 504), к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

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

Протокол № 1 від 31 серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь та 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	Галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» (шифр і найменування) Спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (код і найменування) Освітня програма «Інформаційні мережі зв'язку» (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2021/2022
Індивідуальне завдання – не передбачене (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 64 / 135		5-й
		Лекції*
		40 годин
		Практичні, семінарські*
		—
		Лабораторні*
	24 години	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи здобувача – 4,4	Самостійна робота	
	71 година	
	Вид контролю модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

64 години аудиторних занять / 71 година самостійної роботи.

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: ознайомити студентів з базовими концепціями побудови мереж: мережевими технологіями, протоколами, стандартами, апаратними та програмними засобами мережових комунікацій.

Завдання: надати знань з теоретичних основ побудови мереж, вивчити методи, технології та програмні засоби розробки мережевого середовища та набути навичок моделювання та адміністрування мереж.

Компетентності, які набуваються:

- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК8. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- СК2. Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки;
- СК3. Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації;
- СК4. Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм;
- СК8. Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів;
- СК9. Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів;
- СК10. Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, досліду перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки;
- СК12. Здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж;
- СК15. Здатність проводити розрахунки у процесі проектування засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування.

Очікувані результати навчання:

- ПРН6. Адаптуватись в умовах зміни технологій інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем;
- ПРН8. Описувати принципи та процедури, що використовуються в телекомунікаційних системах, інформаційно-телекомунікаційних мережах та радіотехніці;
- ПРН17. Розуміння та дотримання вітчизняних і міжнародних нормативних документів з питань розроблення, впровадження та технічної експлуатації інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем;
- ПРН21. Забезпечувати надійну та якісну роботу інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем;
- ПРН22. Контролювати технічний стан інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем у процесі їх технічної експлуатації з метою виявлення погіршення якості функціонування чи відмов, та його систематична фіксація шляхом документування.

Пререквізити – «Сигнали та процеси», «Технічна електродинаміка та пристрої НВЧ».

Кореквізити – «Технології і системи електричного та оптичного зв'язку», «Захист інформації в інфокомунікаціях».

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Мережні топології, архітектури та стандарти

Тема 1. Вступ до дисципліни «Основи мережевих технологій»

Предмет вивчення, структура та задачі дисципліни. Бібліографія. Мережеві інфраструктури. Локальні (LAN) і глобальні мережі (WAN). Інтернет, інтранет і екстранет. Технології доступу до Інтернету. Мережа як платформа. Конвергентна мережа. Мережева архітектура. Характеристики мережі. Сучасні мережеві тенденції. Концепція BYOD. Спільна робота через Інтернет. Хмарні обчислення. Технологічні тенденції в домашніх мережах. Мережева безпека. Види поширених зовнішніх загроз для мереж. Логічна і фізична топології.

Тема 2. Налаштування мережевої операційної системи

Операційні системи мережевих пристроїв. Cisco Internetwork Operating System (IOS). Функції і можливості програмного забезпечення Cisco IOS. Способи доступу до IOS. Програми емуляції терміналу (PuTTY, Tera Term, SecureCRT, OS X Terminal). Структура і основні режими команд Cisco IOS. Базова конфігурація мережевих пристроїв. Схеми адресації. Огляд IP-адресації. Інтерфейси і порти. Віртуальні інтерфейси комутатора (SVI). Налаштування IP-адресів кінцевих пристроїв. Перевірка адресації інтерфейсів. Тестування наскрізного підключення.

Тема 3. Мережеві протоколи і обмін даними

Правила обміну даними. Кодування повідомлень. Форматування і інкапсуляція. Синхронізація повідомлень. Варіанти доставки повідомлень (одноадресна, багатоадресна, широкомовна). Мережеві протоколи і стандарти. Взаємодія протоколів. Набори протоколів і галузеві стандарти. Набір протоколів TCP / IP. Обмін даними за протоколом TCP / IP. Відкриті стандарти. Еталонні мережеві моделі. Еталонна модель OSI. Модель протоколів TCP / IP. Передача даних в мережі. Сегментація повідомлень. Блоки даних протоколу (PDU). Мережеві адреси. Адреси канального рівня.

Тема 4. Мережевий доступ

Протоколи фізичного рівня. Типи підключень. Мережеві інтерфейсні плати. Призначення фізичного рівня. Типи середовищ передачі даних. Характеристики фізичного рівня. Мережеве середовище передачі даних. Характеристики та типи мідних кабелів. Стандарти UTP-кабелів. Властивості оптоволоконних кабелів. Багатомодовий і одномодовий оптоволоконні кабелі. Властивості бездротових середовищ передачі даних. Протоколи каналу даних. Підрівні канального рівня (LLC і MAC). Засоби контролю доступу середовищем передачі даних. Напівдуплексна і повнодуплексна передача даних. Методи контролю доступу до середовища передачі даних (CSMA/CD і CSMA/CA). Кадр каналу передачі даних. Поля кадру.

Модульний контроль.

Змістовий модуль 2. Технології передачі даних в локальних та глобальних мережах

Тема 1. Технологія Ethernet

Інкапсуляція Ethernet. Стандарти Ethernet. Поля кадру Ethernet. MAC-адреси. Комутатори LAN. Основна інформація про комутатори. Таблиця MAC-адрес. Фільтрація кадрів. Способи переадресації кадрів на комутаторах Cisco. Наскрізна комутація. Буферизація пам'яті на комутаторах. Протокол розрізнення адрес (ARP). Функції протоколу ARP. Таблиці ARP. Широкомовні розсилки ARP. ARP-спуфінг.

Тема 2. Мережевий рівень

Протоколи мережевого рівня. Інкапсуляція протоколу IP. Характеристики IP-протоколу. Заголовок пакета IPv4. Обмеження IPv4. Загальні відомості про протокол IPv6. Інкапсуляція IPv6. Заголовок пакета IPv6. Маршрутизація. Рішення про переадресацію пакетів. Шлюз за замовчуванням. Таблиці маршрутизації хоста. Маршрутизатор.

Компоненти маршрутизатора. Підключення до маршрутизатора. Початкове завантаження маршрутизатора. Налаштування маршрутизатора Cisco.

Тема 3. IP-адресація. Поділ мереж IP на підмережі

Мережеві адреси IPv4. Маска підмережі. Індивідуальні, широкомовні та групові адреси IPv4. Протокол динамічної настройки хоста (DHCP). Публічні та приватні IPv4-адреси. IPv4-адреси спеціального призначення. Традиційна класова адресація. Безкласова адресація. Мережеві адреси IPv6. Способи переходу від IPv4 до IPv6. Переважний формат подання IPv6-адрес. Типи адрес IPv6. Статична конфігурація глобальної індивідуальної адреси. Динамічне призначення IPv6-адрес (протоколи SLAAC і DHCPv6). Процес EUI-64 і випадково створений ідентифікатор інтерфейсу. Динамічні і статичні адреси типу link-local. Перевірка конфігурації IPv6-адреси. Групові IPv6-адреси. Перевірка підключення. Протоколи ICMPv4 і ICMPv6.

Поділ IPv4-мережі на підмережі. Домени широкомовної розсилки. Сегментація мережі. Межі октетів. Поділ на підмережі з безкласовою адресацією. Метод «магічного числа». Маски підмережі змінної довжини (VLSM). Схема VLSM. Структуроване проектування. Планування адресації мережі. Особливості проектування IPv6-мережі. Поділ на підмережі з використанням ідентифікатора підмережі. Розподілення підмережі IPv6.

Тема 4. Транспортний рівень

Протоколи транспортного рівня (TCP і UDP). Роль і функції транспортного рівня. Мультиплексування сеансів зв'язку. Надійність транспортного рівня. Заголовок протоколу TCP. Заголовок протоколу UDP. Кілька окремих сеансів передачі даних. Номери портів. Пари сокетів. Групи номерів портів. Процес обміну даними за протоколом TCP. Встановлення і завершення TCP-з'єднання. Втрата даних і повторна передача. Управління потоком TCP: розмір вікна і підтвердження. Запобігання перевантажень. Обмін даними за протоколом UDP. Процеси UDP-сервера і UDP-клієнта. Додатки, що використовують протоколи TCP і UDP.

Тема 5. Рівень додатків

Протоколи рівня додатків. Взаємодія протоколів програм з додатками кінцевих користувачів. Модель «клієнт-сервер». Однорангові мережі та додатки. Загальновідомі протоколи і сервіси рівня додатків (HTTP і HTTPS, HTML, протоколи електронної пошти та веб-протоколи). Сервіси IP-адресації. Протокол DNS. Протоколи DHCP і DHCPv6. Протоколи передачі файлів.

Тема 6. Створення мережі невеликого розміру

Проектування мереж. Топології невеликих мереж. Вибір пристроїв. IP-адресація в межах невеликої мережі. Резервування. Управління трафіком. Додатки та протоколи в мережі невеликого розміру. Масштабування мережі. Аналіз протоколів. Загрози і уразливості системи безпеки. Мережеві атаки. Захист від мережевих атак. Забезпечення безпеки пристроїв. Продуктивність базової мережі. Пошук і усунення неполадок в роботі мережі.

Модульний контроль.

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. Мережні топології, архітектури та стандарти					
Тема 1. Вступ до дисципліни	3	2	–	–	1
Тема 2. Налаштування мережевої операційної системи	14	4	–	2	8
Тема 3. Мережеві протоколи і обмін даними	14	4	–	2	8
Тема 4. Мережевий доступ	22	6	–	4	12
Модульний контроль	2	–	–	2	–
Разом за змістовним модулем 1	55	16	0	10	29
Змістовний модуль 2. Технології передачі даних в локальних та глобальних мережах					
Тема 1. Технологія Ethernet	8	4	–	–	4
Тема 2. Мережевий рівень	14	4	–	2	8
Тема 3. IP-адресація. Поділ мереж IP на підмережі	26	6	–	6	14
Тема 4. Транспортний рівень	8	4	–	–	4
Тема 5. Рівень додатків	4	2	–	–	2
Тема 6. Створення мережі невеликого розміру	18	4	–	4	10
Модульний контроль	2	–	–	2	–
Разом за змістовним модулем 2	80	24	0	14	42
Усього годин	135	40	0	24	71

5. Темі семінарських занять

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

6. Темі практичних занять

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

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи роботи в Cisco Packet Tracer	2
2	Організація симуляції роботи мережі	2
3	Дослідження якості передачі трафіка у мережі	2
4	Знайомство з командами Cisco IOS. Налаштування базової конфігурації комутатора	2
5	Налаштування невеликої LAN у симуляторі Packet Tracer	2
6	Модульний контроль № 1	2
7	Підключення маршрутизатора до локальної мережі (Packet Tracer)	2
8	Налаштування безпечного пароля і протоколу SSH	2
9	Розрахунок IPv4-підмереж	2
10	Розбиття мережі на однакові підмережі	2
11	Розрахунок і реалізація VLSM-схеми адресації у Packet Tracer	2
12	Модульний контроль № 2	2
	Разом	24

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до дисципліни	1
2	Налаштування мережевої операційної системи	8
3	Мережеві протоколи і обмін даними	8
4	Мережевий доступ	12
5	Технологія Ethernet	4
6	Мережевий рівень	8
7	IP-адресація. Поділ мереж IP на підмережі	14
8	Транспортний рівень	4
9	Рівень додатків	2
10	Створення мережі невеликого розміру	10
	Разом	71

9. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

10. Методи навчання

Застосовуються наступні методи навчання: словесні, наочні та практичні, а саме: проведення аудиторних лекцій (із застосуванням пояснювально-ілюстративного та проблемного викладання навчального матеріалу), робота на лабораторних заняттях, консультації протягом семестру, самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Поточний контроль: виконання лабораторних робіт, контроль засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання студентом.

Тестовий контроль – проведення модульних контрольних робіт.
Семестровий контроль – іспит (проводиться у письмовій формі).

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...0,5	10	0...5
Виконання лабораторних робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...0,5	10	0...5
Виконання лабораторних робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

Білет для іспиту складається з 60 запитань (теоретичних питань та практичних завдань) з 4 – 6 варіантами відповідей (окремі питання потребують вибору декількох правильних відповідей). За кожну вірну відповідь студент отримує 1 бал.

На здачу екзаменаційного тесту відводиться фіксований час – 120 хвилин. Всього (за умов надання всіх вірних відповідей) студент отримує 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімально-достатній рівень знань та умінь. Вміти викладати отримані знання в усній чи письмовій формі; при цьому неповний обсяг засвоєного навчального матеріалу не повинен перешкоджати засвоєнню наступного програмного матеріалу; допускаються окремі істотні помилки, виправлені за допомогою викладача. Виконати всі лабораторні роботи з навчальної дисципліни. Відповідати на теоретичні питання на елементарному рівні в межах конспекту лекцій. Вирішувати найпростіші задачі модульного контролю. Вміти пояснити типові алгоритми та програмні рішення, що використовувалися під час виконання лабораторних робіт.

Добре (75-89). Показати середній рівень знань та умінь. Викладати отримані знання в усній чи письмовій формі у достатньому обсягу, системно, відповідно до вимог навчальної програми (допускаються окремі несуттєві помилки, що виправляються студентом після указівки викладача). Виділяти істотні ознаки вивченого за допомогою операцій аналізу і синтезу; підкріпляти вивчений матеріал відомими фактами і відомостями; виявляти причинно-наслідкові зв'язки досліджуваних процесів та явищ; формулювати висновки і узагальнення, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки. Виконати всі лабораторні роботи з навчальної дисципліни. Відповідати на теоретичні питання на достатньому рівні в межах конспекту лекцій та рекомендованих підручників, вміти обґрунтовано обирати типові рішення. Вирішувати задачі модульного контролю середнього рівня складності. Вміти розробляти типові алгоритми та програмні рішення, подібні використовуваним на лабораторних заняттях.

Відмінно (90-100). Показати відмінний рівень знань та умінь. Викладати отримані знання в усній чи письмовій формі у повному обсягу, системно, відповідно до вимог навчальної програми (припустимими є одиничні несуттєві помилки, які студент виправляє самостійно). Виділяти істотні ознаки вивченого за допомогою операцій аналізу і синтезу; вільно оперувати відомими фактами і відомостями; виявляти причинно-наслідкові зв'язки досліджуваних процесів та явищ; формулювати висновки і узагальнення. Виконати всі

лабораторні роботи з навчальної дисципліни. Відповідати на теоретичні питання на високому рівні в межах конспекту лекцій, рекомендованих підручників та додаткової літератури, вміти аналізувати надану інформацію та пропонувати нестандартні рішення, вміти їх обґрунтовувати. Вирішувати задачі модульного контролю високого рівня складності. Вміти розробляти алгоритми та програмні рішення, відмінні від використовуваних на лабораторних заняттях.

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

1. Навчально-методичний комплект матеріалів Networking Academy Cisco з курсу «CCNA-1 : Routing and Switching. Introduction to Networks 6.0». Режим доступу: www.netacad.com
2. Навчальний посібник до лабораторних робіт [Електронний ресурс] / Васильєва І. К. // Харків, НАУ «ХАІ», 2021. Режим доступу: <https://mentor.khai.edu>

14. Рекомендована література

Базова

1. Комп'ютерні мережі : навч. посібник [Текст] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. – Львів, «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
2. Буров, Є. В. Комп'ютерні мережі [Текст] / Є. В. Буров. – Львів : Магнолія, 2010. – 262с.
3. Комп'ютерні мережі : навч. посібник [Текст] / О. С. Городецька, В. А. Гикавий, О. В. Онищук. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 129 с.

Допоміжна

1. Scott Empson, CCNA Routing and Switching Portable Command Guide (ICND1 100-105, ICND2 200-105, and CCNA 200-125): Exam 65 Port Comm Gui ePub_1 4th Edition, ASIN: B01FXXZDZK, 2016. – 368 p.
2. Ramon Nastase, Computer Networking: Beginner's guide for Mastering Computer Networking and the OSI Model (Computer Networking Series Book 1), ASIN: B077PZXZF1, ISBN: 1731076452, 2017. – 221 p.

15. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри 504, <http://k504.khai.edu>.
2. <http://window.edu.ru/resource/454/58454>