

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT)

Кафедра інноваційної економіки та цифрових технологій

ЗАТВЕРДЖЕНО
Рішення вченої ради
29.09.2025
протокол № 12, п. 13

ВВЕДЕНО В ДІЮ
Наказ від 29.09.2025 № 180

**КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ
/COMPUTER NETWORKS**

РОБОЧА ПРОГРАМА

Ступінь вищої освіти	«бакалавр» /	«bachelor»
Галузь знань	F Інформаційні технології /	Information Technology
Спеціальність	F6 Інформаційні систем і технології /	Information systems and technologies
Освітня програма	Інформаційні технології у підприємстві /	Information technology in business

Розробник: Новицький Руслан, кандидат технічних наук, доцент

Гарант освітньої програми «Інформаційні технології у підприємстві» -
Яремко Світлана. кандидат технічних наук, доцент

Обговорено та схвалено:

на засіданні кафедри і інноваційної економіки та цифрових технологій від
01.09.2025 р. пр. № 01;

на засіданні вченої ради факультету економіки, менеджменту та права від
19.09.2025 р. пр. № 08.

Рецензенти: Яремко Світлана. кандидат технічних наук, доцент кафедри
інноваційної економіки та цифрових технологій
Лариса Богданова, директор МПВКП «Укрспецкомплекс»

Редактор: Фатєєва Т.
Комп'ютерна верстка: Шуляк Н.

Підп. до друку 15.10.2025 р. Формат 60x84/16. Папір офсетний
Друк ксероксний. Ум. друк. арк. 1,16.
Обл.-вид. арк. 0,92. Тираж 2. Зам. № 473.

Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ ДТЕУ
21000, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 25

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ:

Мета вивчення освітнього компонента.

Мета викладання даного освітнього компонента – дати здобувачам систематизовані відомості про основні принципи побудови, апаратне і програмне забезпечення комп'ютерних мереж.

Метою вивчення освітнього компонента є набуття здобувачем умінь аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область; знати основні функції, архітектуру та основи функціонування комп'ютерних мереж; навчитись по технічних вимогах вибрати структуру і протоколи мережі, а також вміти працювати з комп'ютерною мережею.

Результати вивчення освітнього компонента та його місце в освітньому процесі.

В результаті вивчення освітнього компонента здобувачі повинні: застосовувати методи об'єднання засобів обчислювальної техніки в комплекси, системи і мережі; володіти методами і інструментальними засобами дослідження, моделювання і проектування розподілених корпоративних мереж; володіти сучасними системними програмними засобами, мережевими технологіями, мультимедіа технологіями, методами і засобами інтелектуалізації інформаційних систем; користуватися САПР для проектування комп'ютерної мережі на різних рівнях; знати принципи організації і функціонування обчислювальних систем комплексів і мереж, їх компоненти, характеристики, архітектуру, можливі сфери застосування; знати сучасні мережеві апаратні і програмні засоби, моделі і структури інформаційних мереж, оцінки їх ефективності, мережеві технології; знати методи і засоби забезпечення інформаційної безпеки об'єктів професійної діяльності

Результатом вивчення освітнього компонента «Комп'ютерні мережі» для освітньої програми «Інформаційні технології у підприємстві» є формування комплексу компетентностей:

- інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

- загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

ЗК 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

- фахові компетентності:

ФК 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

ФК 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

ФК 3. 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.

ФК 6. 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.

ФК 9. Здатність розробляти бізнес-рішення та оцінювати нові технологічні пропозиції.

ФК 10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

ФК 12. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).

ФК 13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

Програмні результати навчання здобувачів з освітнього компонента «Комп'ютерні мережі» полягають:

ПРН 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПРН 3. Використовувати базові знання 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 проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПРН 4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.

ПРН 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.

ПРН 9. Здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його ІТ-інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури.

ПРН 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.

Міждисциплінарні зв'язки: програма упорядкована відповідно до анотації освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів, базується на вивченні таких обов'язкових освітніх компонентів, як «Офісні комп'ютерні технології».

Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем вищої освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання освітнього компоненту. Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати його в мінімальну позитивну оцінку використовуваної числової (рейтингової) шкали (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Критерії оцінювання результатів навчання

Рівні компетентності	За шкалою ДТЕУ	Критерії оцінювання
1	2	3
Високий (дослідницький)	90-100	Має обґрунтовані та всебічні знання з освітнього компоненту, вміє узагальнювати та систематизувати набуті знання; самостійно знаходить джерела інформації та працює з ними; проводить власні дослідження, може використовувати набуті знання та вміння при розв'язанні задач.
Достатній (частково-пошуковий)	82-89	Володіє навчальним матеріалом, вміє зіставляти та узагальнювати, виявляє творчий інтерес до предмету, виконує завдання з повним поясненням та обґрунтуванням, але допускає незначні помилки; може усвідомити нові для нього факти, ідеї.
	75-81	Володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням.
Елементарний (репродуктивний)	69-74	Володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні; може самостійно розв'язати та пояснити розв'язання завдання.
	60-68	Ознайомлений з навчальним матеріалом, відтворює його на репродуктивному рівні; виконує елементарні завдання за зразком або відомим алгоритмом.
Низький (фрагментарний)	35-59	Ознайомлений та відтворює навчальний матеріал на рівні окремих фактів та фрагментів матеріалу; під керівництвом НПП виконує елементарні завдання.
	1-34	Ознайомлений з навчальним матеріалом на рівні розпізнавання та відтворення окремих фактів.

Для очної форми навчання поточна робота оцінюється в 100 балів, підсумковий контроль (екзамен) оцінюється в 100 балів.

До екзамену допускаються всі здобувачі вищої освіти, які набрали за результатами поточної роботи протягом семестру 60 балів.

Результат підсумкового контролю (екзамен) з освітнього компоненту для здобувачів очної форми навчання визначається як середньоарифметична сума балів поточної роботи та екзамену.

Кращим здобувачам, які повністю виконали програму з освітнього компоненту, виявили активність в науково-дослідній роботі за відповідною тематикою, стали призерами студентських олімпіад, виступали на конференціях та за результатами поточної роботи набрали 90 і більше балів, науково-педагогічний працівник має право виставити результат екзамену без опитування (при усному екзамені) чи виконання екзаменаційного завдання (при письмовому екзамені).

Результат підсумкового контролю (екзамен) з освітнього компоненту для здобувачів заочної форми навчання оцінюється в 100 балів, відповідно до Положення про організацію освітнього процесу від 17.06.2024 № 08 (зі змінами від 25.11.2024, протокол № 12).

Згідно з цим же Положенням здобувач вищої освіти, який не погоджується з оцінкою, отриманою під час підсумкового контролю, має право в день оголошення результатів звернутися із заявою на ім'я директора з проханням апеляційного перегляду оцінки.

Обсяг освітнього компонента в кредитах та його розподіл (тематичний план)

Назва теми	Кількість годин				Форми контролю	Бальна оцінка
	Усього годин / кредитів	з них				
		лекції	лабораторні заняття	СРС		
Тема 1. Типи комп'ютерних мереж. Компоненти мережі. Мережеві протоколи і стандарти. Моделі OSI і TCP / IP	14	2	4	8	КТ, ЗЛР	8
Тема 2. Технології Ethernet. Мережевий рівень. Транспортний рівень	14	2	4	8	КТ, ЗЛР	8
Тема 3. IP-адресація. Розбиття IP-мережі на підмережі. Протоколи та сервіси прикладного рівня	20	2	6	12	КТ, ЗЛР	11
Тема 4. Засоби мережевої безпеки	20	2	6	12	КТ, ЗЛР	11
Тема 5. Локальні мережі. Технології комутації. Проектування віртуальних локальних мереж	20	2	6	12	КТ, ЗЛР	11
Тема 6. Технології маршрутизації. Маршрутизація VLAN. Статична та динамічна маршрутизація	20	2	6	12	КТ, ЗЛР	11
Тема 7. Протокол DHCP. Технологія NAT	20	2	6	12	КТ, ЗЛР	11
Тема 8. Бездротові мережі. Технології Wi-Fi. Основи хмарних мереж та віртуалізації	20	2	6	12	КТ, ЗЛР	11
Індивідуальне заняття	32			32		18
Всього	180/6	16	44	120		100
Підсумковий контроль – Екзамен						

Перелік умовних позначень форм контролю та оцінка їх у балах:

КТ – комп'ютерне тестування – 2 бали.

ЗЛР – захист лабораторної роботи – 3 бали.

ІЗ – індивідуальні завдання – 18 балів (курси на платформі Prometheus або на інших сервісах – 10 балів; участь у наукових заходах – 8 балів).

Загальна сума за поточну навчальну роботу (аудиторну та самостійну) за семестр – 100 балів.

II. ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Зміст освітнього компонента

Тема 1. Типи комп'ютерних мереж. Компоненти мережі. Мережеві протоколи і стандарти. Моделі OSI і TCP / IP

Типи комп'ютерних мереж. Технології доступу в Інтернет. Вимоги до мережі.

Компоненти мережі. Представлення мережі. Фізична та логічна топології мереж. Хмарні обчислення. Центри обробки даних.

Мережеві протоколи і галузеві стандарти. Моделі OSI і TCP/IP. Порівняння моделей OSI і TCP/IP.

Тема 2. Технології Ethernet. Мережевий рівень. Транспортний рівень

Підрівні канального рівня LLC і MAC. Призначення і структура MAC-адреси. Структура кадру Ethernet. MAC і IP адреси. Функції і принципи роботи роботи протоколу ARP. Таблиця MAC -адрес комутатора. Налаштування повнодуплексної та напівдуплексної передачі даних. Порівняння комутації рівня 2 і рівня 3.

Процеси і протоколи мережевого рівня. Протокол IPv4. Протокол IPv6. Шлюз за замовчуванням. Таблиці маршрутизації. Будова і функції маршрутизатора.

Призначення транспортного рівня. Протокол TCP. Протокол UDP. Адресація портів TCP і UDP. Сегментація TCP і UDP. Процеси і запити TCP – сервера. Процеси і запити UDP –сервера. Застосування, що використовують протоколи TCP та UDP.

Тема 3. IP-адресація. Розбиття IP-мережі на підмережі. Протоколи та сервіси прикладного рівня

Мережева і вузлова частини IPv4 -адреси. Побітова операція І. Одноадресна, широкомовна та багатоадресна передача. Публічні та приватні IPv4 –адреси. Застаріла класова адресація, її обмеження. Безкласова адресація.

Привласнення IP –адрес. Потреба в IPv6. Представлення IPv6. Розбиття мережі на підмережі.

Функції і протоколи прикладного рівня TCP/IP. Однорангові мережі. Протоколи HTTP і HTTPS. Протоколи SMTP, POP і IMAP. Служба доменних імен. Протокол динамічної конфігурації мережевого вузла. Протокол передачі файлів (FTP). Протокол обміну блоками серверних повідомлень.

Тема 4. Засоби мережевої безпеки

Категорії погроз безпеки мереж. Резервне копіювання, оновлення і установка виправлень. Аутентифікація, авторизація і облік. Міжмережеві екрани. Захист крайових і мережевих пристроїв. Включення протоколу SSH. Використання спеціальних команд. Основи безпеки безпроводних підключень.

Тема 5. Локальні мережі. Технології комутації. Проектування віртуальних локальних мереж

Принципи роботи комутатора. Методи пересилки на комутаторі. Колізійні та широкомовні домени. Зниження перевантажень мережі. Базові налаштування комутатора. Неполадки на рівні мережевого доступу. Поширені погрози безпеки. Інструменти і тестування мережевої безпеки.

Призначення і переваги віртуальних локальних мереж. Типи віртуальних локальних мереж. Тегування кадрів Ethernet для ідентифікації мережі VLAN. Діапазони VLAN на комутаторах. Створення віртуальної локальної мережі. Протокол DTP. Проблематика VLAN. Рекомендації з проектування VLAN.

Тема 6. Технології маршрутизації. Маршрутизація VLAN. Статична та динамічна маршрутизація

Призначення маршрутизації. Основні функції маршрутизаторів. Налаштування основних параметрів маршрутизатора. Таблиця і записи маршрутизації. Статичні та динамічні маршрути.

Маршрутизація VLAN. Переваги та призначення статичної маршрутизації. Налаштування статичного маршруту. Статичний маршрут за замовчуванням. Призначення та роль протоколів динамічної маршрутизації. Принцип роботи протоколів динамічної маршрутизації. Класифікація протоколів маршрутизації. Дистанційно-векторні протоколи маршрутизації. Протоколи маршрутизації за станом каналу.

Тема 7. Протокол DHCP. Технологія NAT

Призначення протоколу DHCP. Операція DHCPv4. Формат повідомлень DHCPv4. Налаштування простого DHCPv4 –сервера. DHCPv4-ретрансляція. Налаштування маршрутизатора в якості DHCPv4-клієнта. Пошук і усунення неполадок DHCPv4. Перевірка налаштувань DHCPv4 на маршрутизаторі.

Визначення та необхідність використання технології NAT. Термінологія NAT. Механізми перетворення мережевих адрес. Порівняння технологій NAT і PAT. Переваги і недоліки NAT. Налаштування статичного NAT. Налаштування і перевірка динамічного NAT. Налаштування та перевірка PAT.

Тема 8. Бездротові мережі. Технології Wi-Fi. Основи хмарних мереж та віртуалізації

Огляд основних принципів роботи бездротових мереж, їх типів та стандартів (IEEE 802.11). Розгляд технологій Wi-Fi, включаючи частотні ділянки, методи шифрування (WPA, WPA2, WPA3) та особливості налаштування бездротового зв'язку.

Вступ до концепції хмарних обчислень та їхньої ролі в сучасних мережах. Ознайомлення з основами віртуалізації мережі (Network Virtualization), включаючи віртуальні машини, контейнери та програмно-визначені мережі (SDN).

Структура освітнього компонента

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год
1	2	3
Знати: 1. Основні типи мережевої інфраструктури та особливості їх функціонування. 2. Особливості мережевих протоколів. 3. Поняття моделей OSI і TCP/IP Вміти: 1. Аналізувати архітектуру локальної мережі Ethernet. 2. Користуватись відповідним програмним забезпеченням.	Тема 1. Типи комп'ютерних мереж. Компоненти мережі. Мережеві протоколи і стандарти. Моделі OSI і TCP / IP Лекція № 1 План лекції 1. Типи комп'ютерних мереж. 2. Технології доступу в Інтернет. 3. Вимоги до мережі. Компоненти мережі. 4. Представлення мережі. Фізична та логічна топології мереж. 5. Хмарні обчислення. Центри обробки даних. 6. Мережеві протоколи і галузеві стандарти. 7. Моделі OSI і TCP/IP. 8. Порівняння моделей OSI і TCP/IP. Рекомендовані джерела Основні: 1-4, 8 Додаткові: 9-12 Інтернет-ресурси: 6, 7	2
	Самостійна робота здобувачів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до лабораторного заняття	8
	Лабораторне заняття № 1. Питання / завдання до заняття 1. Основи роботи у програмному середовищі імітаційного моделювання мережевих компонентів Cisco Packet Tracer. 2. Ознайомлення з інтерфейсом програми.	2
	Лабораторне заняття № 2. Питання / завдання до заняття 1. Створення простої імітаційної моделі в режимі візуального моделювання взаємодії мережевих компонентів 2. Аналіз результатів моделювання. 3. Оформлення звіту до лабораторних робіт 1,2 та захист викладачу.	2
Знати: 1. Стандарти Ethernet. 2. Адресація Ethernet 3. Призначення протоколу ARP. 4. Ознака	Тема 2. Технології Ethernet. Мережевий рівень. Транспортний рівень Лекція № 2 План лекції 1. MAC і IP адреси. 2. Функції і принципи роботи протоколу ARP. 3. Процеси і протоколи мережевого рівня. 4. Таблиці маршрутизації. Будова і функції маршрутизатора. 5. Призначення транспортного рівня. Протоколи TCP і UDP.	2

комутаторів 1, 2 та 3 рівнів Вміти: 1. Перевіряти можливість з'єднання з віддаленим сервером 2. Визначати маршрути до віддаленого серверу, використовуючи командний рядок та різні програмні та веб-засоби	6. Процеси і запити TCP-сервера та UDP-сервера. Рекомендовані джерела Основні: 1, 3, 8 Додаткові: 9-12 Інтернет-ресурси: 18, 19, 20, 21	
	Самостійна робота здобувачів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до лабораторного заняття	8
	Лабораторне заняття № 3. Питання / завдання до заняття 1. Мережеві пристрої і засоби комунікацій. 2. Створення топології мережі, згідно завдання.	2
	Лабораторне заняття № 4. Питання / завдання до заняття 1. Призначте комп'ютерам адреси, згідно з варіантом по списку v за таблицею. 2. Виконайте утиліту ping, згідно таблиці 3. Оформлення звіту до лабораторних робіт 3, 4 та захист викладачу.	2
Знати: 1. Призначення IP-адресації. 2. Використання маски підмережі 3. Планування IP адрес. Вміти: розраховувати число підмереж та вузлів за префіксом підмережі, розраховувати мережеву адресу, а також користуватися он-лайн калькуляторами для розрахунку основних кількісних та	Тема 3. IP-адресація. Розбиття IP-мережі на підмережі. Протоколи та сервіси прикладного рівня Лекція № 3. План лекції 1. Мережева і вузлова частини IPv4 адреси. 2. Публічні та приватні IPv4 адреси. 3. Потреба в IPv6. Представлення IPv6. 4. Розбиття мережі на підмережі TCP та UDP. . 5. Протоколи HTTP і HTTPS, SMTP, POP і IMAP. 6. Служба доменних імен. 7. Протокол передачі файлів (FTP). Рекомендовані джерела Основні: 2, 4, 7 Додаткові: 9-12 Інтернет-ресурси: 25, 26, 27	2
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до лабораторного заняття	12
	Лабораторне заняття № 5. Питання / завдання до заняття 1. У "Режимі симуляції" відстежте рух пакетів і використовувані протоколи. 2. Відстеження маршруту до віддаленого серверу з командного рядка, програмними та веб-засобами.	2
	Лабораторне заняття № 6. Питання / завдання до заняття 1. Перевірити можливість з'єднання до віддаленого серверу (згідно варіанту) за допомогою утиліти ping. 2. Скористатися трьома різними засобами для трасування маршруту (утиліта tracert, веб-інтерфейс і програма VisualRoute). Призначення протоколу ARP.	2

якісних показників заданих мереж	Лабораторне заняття № 7. Питання / завдання до заняття 1. Порівняти та пояснити результати трасування, як це було наведено у вказівках до виконання завдання. 2. Оформити звіти до лабораторних робіт 5-7 та захистити викладачу.	2
Знати: 1. Планування і проектування мережі. 2. Забезпечення захисту мереж від мережових атак. Вміти: 1.Налаштовувати міжмережевий екран. 2.Використовувати спеціальні команди.	Тема 4. Засоби мережевої безпеки Лекція № 4. План лекції 1. Категорії погроз безпеки мереж. 2. Резервне копіювання, оновлення і установка виправлень. 3. Аутентифікація, авторизація і облік. 4. Міжмережеві екрани. 5. Захист крайових і мережових пристроїв. 6. Включення протоколу SSH. 7. Використання спеціальних команд. 8. Основи безпеки безпроводних підключень. Рекомендовані джерела Основні: 1, 3, 7, 8 Додаткові: 9-12 Інтернет-ресурси: 31, 32, 33, 34	2
	Самостійна робота здобувачів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до лабораторного заняття	12
	Лабораторне заняття №8. Питання / завдання до заняття 1. Навігація по IOS. Створення базової конфігурації комутатора. 2. Налаштування мережових пристроїв в Packet Tracer.	2
	Лабораторне заняття №9. Питання / завдання до заняття 1. Налаштування початкових параметрів комутатора в Packet Tracer. 2. Продемонструвати налаштування служби DNS в Cisco Paket Tracer	2
	Лабораторне заняття №10. Питання / завдання до заняття 1. Продемонструвати налаштування служби DHCP в Cisco Paket Tracer. 2. Оформити звіти до лабораторних робіт 8-10 та захистити викладачу.	2
Знати: 1. Налаштування конфігурації комутатора. 2. Поняття VLAN. 3. Призначення протоколу SSH Вміти:	Тема 5. Локальні мережі. Технології комутації. Проектування віртуальних локальних мереж Лекція № 5. План лекції 1. Принципи роботи комутатора. 2. Базові налаштування комутатора. 3. Неполадки на рівні мережевого доступу. 4. Призначення і переваги віртуальних локальних мереж.	2

1. Виконувати базові налаштування комутатора 2. Виявляти колізії та неполадки мережевого доступу	5. Типи віртуальних локальних мереж. 6. Створення віртуальної локальної мережі. 7. Рекомендації з проектування VLAN. Рекомендовані джерела Основні: 1-4, 7,8 Додаткові: 9-12 Інтернет-ресурси: 36, 37	
	Самостійна робота здобувачів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до лабораторного заняття	12
	Лабораторне заняття №11. Питання / завдання до заняття 1. Продемонструвати налаштування служби FTP в Cisco Paket Tracer. 2. IP-адресація. Розбиття мережі на підмережі. Переведення чисел з однієї системи числення в іншу.	2
	Лабораторне заняття №12. Питання / завдання до заняття 1. Перетворення IPv4 -адрес вузлів і масок підмережі в двійкову систему числення. 2. Визначення кількості вузлів в мережі за допомогою двох цифр.	2
	Лабораторне заняття №13. Питання / завдання до заняття 1. Переведення IPv6 -адреси в двійкове число. 2. Застосування розрахунків мережеских адрес 3. Оформити звіти до лабораторних робіт 11-13 та захистити викладачу.	2
Знати: 1. Призначення маршрутизатора. 2. Маршрутизація між VLAN . Вміти: 1. Налаштовувати маршрутизацію VLAN. 2. Налаштовувати основні параметри маршрутизатора	Тема 6. Технології маршрутизації. Маршрутизація VLAN. Статична та динамічна маршрутизація Лекція № 6. План лекції 1. Призначення маршрутизації. 2. Основні функції маршрутизаторів 3. Налаштування основних параметрів маршрутизатора. 4. Статичні та динамічні маршрути 5. Маршрутизація VLAN. Рекомендовані джерела Основні: 1-4, 7, 8 Додаткові: 9-12 Інтернет-ресурси: 42, 43	2
	Самостійна робота здобувачів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до лабораторного заняття	12
	Лабораторне заняття №14. Питання / завдання до заняття 1. Створення і налаштування VLAN 2. Створення мереж VLAN і призначення портів комутатора	2

	Лабораторне заняття №15. Питання / завдання до заняття 2. Призначення мережі VLAN декільком інтерфейсам. 3. Видалення призначення VLAN з інтерфейсу.	2
	Лабораторне заняття №16. Питання / завдання до заняття 4. Конфігурація транкового каналу стандарту 802.1Q між комутаторами. 5. Оформити звіти до лабораторних робіт 14-16 та захистити викладачу.	2
Знати: 1. Призначення протоколу DHCP. 2. Формат повідомлень DHCPv4. 3. Пошук і усунення неполадок DHCPv4 Вміти: 1. Налаштовувати простий DHCPv4 – сервера 2. Налаштовувати маршрутизатор в якості DHCPv4-клієнта	Тема 7. Протокол DHCP. Технологія NAT Лекція № 7. План лекції 1. Призначення протоколу DHCP. 2. Операція DHCPv4. 3. Формат повідомлень DHCPv4. 4. Налаштування простого DHCPv4 –сервера. 5. Термінологія NAT. 6. Механізми перетворення мережевих адрес. 7. Порівняння технологій NAT і PAT. 8. Переваги і недоліки NAT. Рекомендовані джерела Основні: 2, 4, 7 Додаткові: 9-12 Інтернет-ресурси: 28, 55, 56	2
	Самостійна робота здобувачів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до лабораторного заняття	12
	Лабораторне заняття №17. Питання / завдання до заняття 1. Статична та динамічна маршрутизація. У середовищі моделювання Cisco Packet Tracer створити мережу згідно заданої топології. 2. Налаштування OSPF на маршрутизаторі R1, R2 і R3.	2
	Лабораторне заняття №18. Питання / завдання до заняття 1. Перевірка налаштування інтерфейсу OSPF. 2. Перевірка наявності наскрізного з'єднання.	2
	Лабораторне заняття №19. Питання / завдання до заняття 1. Стандартні і розширені ACL-списки. Списки контролю доступу. 2. Налаштування ACL. 3. Оформити звіти до лабораторних робіт 17-19 та захистити викладачу.	2
	Тема 8. Бездротові мережі. Технології Wi-Fi. Основи хмарних мереж та віртуалізації Лекція № 8. План лекції 1. Типи бездротових мереж . 2. Стандарти IEEE 802.11	2

2. Класифікацію бездротових мереж та сфери їх застосування. 3. Методи забезпечення безпеки в бездротових мережах. Вміти: 1. Аналізувати характеристики різних стандартів Wi-Fi та обирати оптимальний для конкретних умов.. 2. Застосовувати базові заходи безпеки для захисту мереж Wi-Fi. 3. Оцінювати доцільність використання бездротових технологій у різних сценаріях.	3. Безпека в бездротових мережах 4. Налаштування мережі Wi-Fi 5. Роль мережі у хмарних технологіях 6. Поняття віртуалізації: віртуальні машини (VM) та контейнери. 7. Програмно-визначені мережі (SDN) 8. Проблеми безпеки та масштабування в хмарних мережах. Рекомендовані джерела Основні: 2, 4, 6 Додаткові: 9-12 Інтернет-ресурси: 31, 48, 49	
	Самостійна робота здобувачів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до лабораторного заняття	12
	Лабораторне заняття №20. Питання / завдання до заняття 1. Прикріплення ACL до інтерфейсу. 2. Способи аутентифікації користувачів через ssh.	2
	Лабораторне заняття №21. Питання / завдання до заняття 1. Побудова мережі та перевірка підключення. 2. Налаштування і перевірка статичного перетворення NAT. 3. Налаштування і перевірка динамічного перетворення NAT	2
	Лабораторне заняття №22. Питання / завдання до заняття 1. Налаштування NAT -пула з перевантаженням. 2. Налаштування та перевірка перетворення NAT. 3. Оформити звіти до лабораторних робіт 20-22 та захистити викладачу.	2
Індивідуальне завдання	Курси на платформі Prometheus або на інших сервісах – 10 балів; участь у наукових заходах – 8 балів).	32
ВСЬОГО:		180/6

III. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА.

Основні:

1. Буров, Є.В. *Комп'ютерні мережі [Текст] : підручник. Т.1 / Є. В. Буров, М. М. Митник ; за заг. ред. В. В. Пасічника. — Львів : Магнолія 2006, 2020. — 333 с.*
2. Буров, Є.В. *Комп'ютерні мережі [Текст] : підручник. Т.2 / Є. В. Буров, М. М. Митник ; за заг. ред. В. В. Пасічника. — Львів : Магнолія 2006, 2020. — 204 с..*
3. *Комп'ютерні мережі [Текст] : навч. посіб. Кн.1 / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. — Львів : Магнолія 2006, 2021. — 256 с.*
4. *Комп'ютерні мережі [Текст] : навч. посіб. Кн.2 / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. — Львів : Магнолія 2006, 2021. — 328 с.*
5. Кулаков, Ю. О. *Комп'ютерні мережі [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра за освітньою програмою «Комп'ютерні системи та мережі» спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія. КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Електронні текстові дані (1 файл: 18,3 Мбайт). — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 247 с.*
6. Чернега, В. *Безпроводні локальні комп'ютерні мережі [Текст] : навч. посіб. / В. Чернега, Б. Платтнер. — Київ : Кондор, 2013. — 238 с*
7. *Комп'ютерні мережі та телекомунікації: навч. посіб. / В. А. Ткаченко, О. В. Касілов, В. А. Рябик. — Харків : НТУ «ХПІ», 2011. — 224 с.*
8. Городецька О.С. *Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник / О. С. Городецька, В. А. Гикавий, О. В. Онищук. — Вінниця : ВНТУ, 2015. — 128 с.*

Додаткові:

9. *Комп'ютерні мережі та телекомунікації : опорний конспект лекцій / уклад. В.А. Барміна, М.О. Цензура. Київ : КНТЕУ, 2007. 90с.*
10. Гуржій А. М., Коряк С. Ф., Самсонов В. В., Склярів О. Я. *Контроль та керування корпоративними комп'ютерними мережами: інструментальні засоби та технології : навч. посіб. Харків : Компанія СМІТ, 2004. 544 с.*
11. *Захист систем електронних комунікацій [Текст] : навч. посіб. / авт.: В. О. Хорошко, О. В. Криворучко, М. М. Браїловський, В. Д. Козюра, А. М. Десятко. — Київ : КНТЕУ, 2019. — 164 с.*
12. Лозікова Г. М. *Комп'ютерні мережі : Навч.-метод. посіб. К : Центр навчальної літератури, 2004. 128с.*

Інтернет-ресурси:

13. «Комп'ютерні мережі». навч. посіб. // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/c4ecfaa7-73d5-498c-a63a-513137ee0aba/content>
14. Мережева модель OSI // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://bourabai.kz/lan/03.html>
15. CCNA R&S ITN Chapter 2: // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://341565113.netacad.com/courses/479164/pages/launch-chapter-2>

16. Cisco IOS Technologies // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.cisco.com/c/en/us/products/ios-nx-os-software/ios-technologies/index.html>
17. Cisco IOS Command Modes // Електронний ресурс. Режим доступу: www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios/12_2/configfun/configuration/guide/ffun_c/fcf019.html
18. Початкове налаштування комутатора Cisco Catalyst 2960 на базі Cisco IOS // Електронний ресурс. Режим доступу: supportforums.cisco.com/document/147811
19. CCNA R&S ITN Chapter 4: Network Access // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://static-course-assets.s3.amazonaws.com/IntroNet50ENU/module4/index.html>
20. How Encapsulation Works Within the TCP/IP Model // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://learn-networking.com/tcp-ip/how-encapsulation-works-within-the-tcpip-model>
21. Топології комп'ютерних мереж // Електронний ресурс. Режим доступу: http://compnet.at.ua/index/topologija_komp_39_juternikh_merezh/0-6
22. CCNA R&S ITN Chapter 5: Ethernet // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://static-course-assets.s3.amazonaws.com/IntroNet50ENU/module5/index.html>
23. MAC адреса - фізична адреса мережевого пристрою // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://hightech.in.ua/os-network/art-mac-address-physical-address>
24. Атака ARP Spoofing, перехоплення пошти та пароля в локальній мережі // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://litl-admin.ua/xaking/ataka-arp-spoofingperexvat-pochty-i-parolya-v-lokalnoj-seti.html>
25. CCNA R&S ITN Chapter 6: Network Layer // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://static-course-assets.s3.amazonaws.com/IntroNet50ENU/module6/index.html>
26. The Internetwork Protocol (IP) // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.erg.abdn.ac.uk/users/gorry/course/inet-pages/ip.html>
27. IPv6 // Електронний ресурс. Режим доступу: https://www.freebsd.org/doc/ru_RU.KOI8-R/books/handbook/network-ipv6.html
28. CCNA R&S ITN Chapter 7: Transport Layer // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://static-course-assets.s3.amazonaws.com/IntroNet50ENU/module7/index.html>
29. Транспортний рівень. Функції та приклади протоколів // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.znanius.com/3592.html>
30. What's the Difference Between TCP and UDP? // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.howtogeek.com/190014/htg-explains-what-is-the-difference-between-tcp-and-udp/>
31. CCNA R&S ITN Chapter 9: Subnetting IP Networks // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://static-course-assets.s3.amazonaws.com/IntroNet50ENU/module9/index.html>

32. Understanding IP Addresses, Subnets, and CIDR Notation for Networking // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/understanding-ipaddresses-subnets-and-cidr-notation-for-networking>
33. IP Addresses, Subnet Masks, and Default Gateways // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.networkcomputing.com/network-security/ip-addresses-subnet-masks-anddefault-gateways/1835691346>
4. IPv4 – VLSM // Електронний ресурс. Режим доступу: https://www.tutorialspoint.com/ipv4/ipv4_vlsm.htm
34. CCNA R&S ITN Chapter 10: Application Layer // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://static-course-assets.s3.amazonaws.com/IntroNet50ENU/module10/index.html>
35. What Is P2P // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.openp2p.com/pub/a/p2p/2000/11/24/shirky1-whatisp2p.html>
36. BIND Open Source DNS Server // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.isc.org/downloads/bind/>
37. CCNA R&S ITN Chapter 11: It's a Network // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://static-course-assets.s3.amazonaws.com/IntroNet50ENU/module11/index.html>
38. The Secure Shell (SSH) Protocol Architecture // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://tools.ietf.org/html/rfc4251>
39. The Difference Between WEP, WPA, and WPA2 Wi-Fi Passwords // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.howtogeek.com/167783/htg-explains-the-differencebetween-wep-wpa-and-wpa2-wireless-encryption-and-why-it-matters/>
40. CCNA R&S RSE Chapter 2: Basic Switching Concepts and Configuration // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://static-courseassets.s3.amazonaws.com/RSE50ENU/module2/index.html>
41. Attacks – DHCP Server Spoofing // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://learningnetwork.cisco.com/docs/DOC-24355>
42. The DDoS That Almost Broke the Internet // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://blog.cloudflare.com/the-ddos-that-almost-broke-the-internet/>
43. CCNA R&S RSE Chapter 3: VLANs // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ENU/module3/index.html#3.1.1.1>
44. Dynamic Trunking Protocol // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=2181837&seqNum=8>
45. VLAN hopping // Електронний ресурс. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/VLAN_hopping
46. CCNA R&S RSE Chapter 4: Routing Concept // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ENU/module4/index.html>
47. Маршрутизація: мета, основні задачі й протоколи // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.znanius.com/3820.html>

48. Принцип роботи маршрутизатора // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://wiki.kspu.kr.ua/index.php>
49. CCNA R&S RSE Chapter 6: Static Routing // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ENU/module6/index.html>
50. CCNA R&S RSE Chapter 7: Routing Dynamically // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://static-courseassets.s3.amazonaws.com/RSE50ENU/module7/index.html#7.0.1.1>
51. How to configure Static Routing on wireless routers? // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.tp-linkru.com/faq-560.html>
52. Dynamic Routing Protocols // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=2180210&seqNum=4>
53. CCNA R&S RSE Chapter 8: Single-Area OSPF // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ENU/module8/index.html>
54. OSPF. Поняття ABR і ASBR. Типи LSA // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.itkitchen.net/ospf>
55. CCNA R&S RSE Chapter 9: Access Control Lists // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ENU/module9/index.html>
56. Access Control Lists // Електронний ресурс. Режим доступу: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa374872\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa374872(v=vs.85).aspx)
57. Configuring IP Access Lists // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security/ios-firewall/23602-confaccesslists.html>
58. CCNA R&S RSE Chapter 10: DHCP // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://static-courseassets.s3.amazonaws.com/RSE50ENU/module10/index.html#10.0.1.1>
59. Автоматичне налаштування мережі (DHCP) // Електронний ресурс. Режим доступу: https://www.freebsd.org/doc/ru_RU.KOI8-R/books/handbook/network-dhcp.html
60. CCNA R&S RSE Chapter 11: Network Address Translation for IPv4 // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://static-courseassets.s3.amazonaws.com/RSE50ENU/module11/index.html>
61. How Network Address Translation Works // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://computer.howstuffworks.com/nat.htm>