

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з навчально-методичної роботи

Каріна НЕМАШКАЛО

Комп'ютерні мережі

робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань *12 "Інформаційні технології"*  
Спеціальність *126 "Інформаційні системи та технології"*  
Освітній рівень *перший (бакалаврський)*  
Освітня програма *Інформаційні системи та технології*

Статус дисципліни

*обов'язкова*

Мова викладання, навчання та оцінювання

*українська*

Завідувач кафедри  
інформаційних систем

*Ірина УШАКОВА*

Харків  
2021

ЗАТВЕРДЖЕНО  
на засіданні кафедри *Інформаційних систем*  
Протокол № 1 від 27.08.2021 р.

Розробник:  
Фролов Олег Васильович, кандидат технічних наук, доцент.

**Лист оновлення та перезатвердження  
робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри –розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

## Анотація навчальної дисципліни

Розвиток сучасних інформаційних технологій супроводжується збільшенням ролі телекомунікаційних систем різного призначення та комп'ютерних мереж. Більш вагомим стає використання засобів електронного обміну документів – електронної пошти, програмного забезпечення браузерів тощо – за допомогою яких набагато збільшується ефективність роботи фахівців різних рівнів управління сучасними підприємствами та установами.

Особливе місце в цих завданнях займають сучасні технології комп'ютерних мереж, серед яких слід виділити локальні та глобальні мережі. Це пояснюється необхідністю використання корпоративної інформації, що міститься в корпоративних базах даних, які можуть розташовуватися як в окремих підрозділах підприємства, так й за його межами. Отже сучасні технології оброблення документів різного призначення повинні базуватися на засобах телекомунікаційного зв'язку й стандартів комп'ютерних мереж, які виступають як транспортні системи передачі даних.

Для підвищення ефективності функціонування мереж підприємства повинні використовуватися засоби їх поширення у випадку збільшення кількості робочих станцій та користувачів. Це призводить до необхідності більш детального вивчення та використання спеціальних пристроїв та відповідних стандартів для об'єднання окремих локальних мереж в єдину. За такими умовами виникає необхідність обґрунтування вибору системного мережного забезпечення в умовах клієнт-серверної технології доступу та оброблення запитів користувачів.

Дисципліна спрямована на формуванні у студентів професійних знань пов'язаних з побудовою програм на мережевому рівні, засвоєння основ та принципів побудови локальних, корпоративних та глобальних комп'ютерних мереж, вивчення основних принципів функціонування мережевих пристроїв.

Навчальна дисципліна «Комп'ютерні мережі» відноситься до обов'язкових навчальних дисциплін циклу професійної підготовки.

**Мета навчальної дисципліни:** надання теоретичних знань, методичних рекомендацій та практичних навичок щодо організації КМ, розкриття сучасних технологій, понять, методів програмування комп'ютерних мереж та реалізації програм з використанням системних утиліт, алгоритмів роботи із мереженими засобами обробки сигналів, вивчення принципів реалізації системних програм з використанням сучасних технологій програмування.

### Характеристика навчальної дисципліни

Курс	2
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	5
Форма підсумкового контролю	екзамен

### Структурно-логічна схема вивчення дисципліни

Пререквізити	Постреквізити
Програмування	Інформаційні системи та технології
Основи об'єктно-орієнтованого програмування	Моделювання інформаційних систем
Операційні системи	Безпека програм та даних
Основи алгоритмізації	Веб-програмування
Дискретна математика	Дипломний проєкт

## Компетентності та результати навчання за дисципліною

Компетентності	Результати навчання
<p>КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.</p> <p>КЗ 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).</p> <p>КС 5. Здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем.</p>	<p>ПР 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 на мовах високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.</p>
<p>КС 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.</p> <p>КС 10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.</p> <p>КС 12. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).</p>	<p>ПР 4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.</p>
<p>КС 10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.</p>	<p>ПР 5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.</p>
<p>КС 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</p>	<p>ПР 7. Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.</p>
<p>КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету</p>	<p>ПР 9. Здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його IT-інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і</p>

Компетентності	Результати навчання
речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).	структури.

## Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1.

#### Загальні принципи функціонування комп'ютерних мереж. Локальні комп'ютерних мережі.

##### **Тема 1. Основні поняття та характеристики комп'ютерних мереж**

*1.1 Вступ.* Мета та завдання дисципліни, її місце у навчальному процесі. Структура дисципліни, рекомендації щодо її вивчення. Організаційно-методичне забезпечення дисципліни.

*1.2 Основні поняття мережних технологій.* Поняття комунікаційної та інформаційної мереж. Основні характеристики комп'ютерних мереж. Класифікація комп'ютерних мереж. Поняття архітектури мережі і основні види архітектур.

##### **Тема 2. Еталона модель OSI. Взаємодія її рівнів.**

*1.1 Модель OSI.* Поняття відкритої системи. Багаторівневий підхід до організації мережної взаємодії. Призначення рівнів моделі OSI. Протокольна технологія. Мережозалежні та мережнезалежні рівні. Модульність та стандартизація. Джерела стандартів. Стандартні стеки комунікаційних протоколів. Стек OSI. Стек TCP/IP. Стек IPX/SPX. Рівні моделі TCP/IP та їх відповідність OSI.

*2.1 Поняття та призначення локальної комп'ютерної мережі (ЛКМ).* Склад та класифікаційні ознаки компонентів ЛКМ. Топології ЛКМ. Середовища передачі даних, методи доступу до середовища передачі даних. Характеристика основних елементів ЛКМ.

##### **Тема 3. Кодування інформації, призначення та структура кадру. Мережне обладнання та пристрої.**

*3.1 Кодування кадрів.* Код, без повертання до нуля. Код з поверненням до нуля. Манчестерський код. Код біфази. інші види кодування. Аналогове кодування. Структура пакетів. Інкапсуляція пакетів. Типи адрес. Поняття мережевого адаптеру.

*3.2 Мережне обладнання.* Основні технічні характеристики крученої пари, коаксіального кабелю, оптичного волокна. Принципи їх функціонування. Характеристика бездротових СПД у ЛКМ. Фізична структуризація мережі. Склад та призначення з'єднувачів. Мережні адаптери. Повторювачі, концентратори. Мости, комутатори, маршрутизатори.

##### **Тема 4. Способи керування обміном. Метод доступу до мережі CSMA-CD.**

*4.1 Керування обміном в ЛКМ.* Класифікація методів обміну. Управління обміном у різних топологіях ЛКМ.

*4.2. Метод доступу CSMA-CD.* Послідовність обміну CSMA-CD. Отримання кадру в CSMA-CD. Домен колізій. Час подвійного повороту. Скорочена двійкова експоненціальна затримка.

##### **Тема 5. Функції і протоколи каналного рівня**

*5.1 Функції та процеси каналного рівня.* Основні процеси каналного рівня. Основні характеристики протоколів. Процедури передачі даних. Методи гарантії доставки кадрів. Виявлення помилок. Контроль кадрів.

5.2. *Протоколи каналного рівня.* Технології Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10Gb Ethernet. Протоколи Token Ring, FDDI.

## **Змістовий модуль 2.**

### **Принципи організації роботи глобальних комп'ютерних мереж**

#### **Тема 6. Механізм адресації в IP мережах.**

6.1 *IP- адреси.* Типи TCP/IP-адрес. Формат IP-адреси. Способи призначення IP-адрес. Відображення (вирішення) IP-адрес. Протокол ARP.

6.2 *Служба DNS (Domain Name System) та протокол DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).* Збереження імен на DNS-серверах. Нерекурсивна та рекурсивна схеми вирішення DNS - імен. Режими роботи DHCP. Автоматичне призначення статичних адрес. Алгоритм динамічного призначення адрес. Недоліки DHCP.

#### **Тема 7. Фрагментація пакунків, протокол IPv6, протоколи TCP/UDP.**

7.1 *Фрагментація пакунків.* Параметри фрагментації, етапи фрагментації, етапи збирання.

7.2 *Протокол IPv6.* Мистема адресації, типи адрес, глобальна агрегована унікальна адреса, перетворення IPv4 в IPv6, заголовки в IPv6.

7.3. *Протоколи транспортного рівня TCP и UDP.* Порти протоколів TCP та UDP. Протокол UDP, демультимплексування. TCP-сегменти. Заголовки, логічні з'єднання TCP, демультимплексування, квітування, буфери, вікна прийому. Протокол ICMP. Інкапсуляція та формат ICMP-повідомлення, формат запиту і відповіді, формат повідомлення про помилку.

#### **Тема 8. Алгоритми і протоколи маршрутизації**

8.1. *Варіанти маршрутизації.* Варіанти маршрутизація без таблиць, варіанти маршрутизації з таблицями, протоколи маршрутизації, типи протоколів маршрутизації, вимоги до адаптивних протоколів.

8.2 *Алгоритми маршрутизації.* Дистанційно-векторні алгоритми, алгоритми стану зв'язків, зовнішні та внутрішні протоколи.

8.3 *Протоколи маршрутизації.* Протокол RIP. Створення таблиці маршрутизації. Адаптація до змін стану мережі. Протокол OSPF. Боротьба з помилковими маршрутами. Коригування таблиць маршрутизації. Зв'язки та метрики у протоколі OSPF. Протокол BGP.

#### **Тема 9. Якість обслуговування, трансляція адрес**

9.1 *Якість обслуговування у мережах (QoS).* Якість обслуговування в IP – мережах, алгоритм відра маркерів, випадкове раннє виявлення, інтегроване обслуговування, резервування по протоколу RSVP, диференційоване обслуговування, сервіси на основі варіантів обслуговування.

9.2 *Трансляції мережних адрес (NAT).* Базова трансляція мережних адрес, трансляція мережних адрес та портів.

9.3 *Проксі-сервери (Proxu) та кешування даних.* Основна функціональність, способи реалізації, кешування даних на проксі-серверах, Internet Cache Protocol,

#### **Тема 10. Сокети**

10.1 *Базові принципи сокетів.* Місце в моделях OSI та TCP/IP. Властивості. Історія створення. Операції сокетів. Принцип роботи. Типи адресу та сім'ї сокетів. Логіка роботи серверів та клієнтів в системах з встановленням з'єднання та без нього. Методи сокету

10.2 *Програмування з використанням сокетів.* Програмна реалізація серверних та клієнтських сокетів на базі мови Python. Передача даних через сокет. Паралельне обслуговування клієнтів. Багатопотокові сервери. Мультимплексування серверів. Розмір буферу та розмір повідомлення.

## **Тема 11. HTTP протокол передачі гіпертексту**

*11.1 Протокол HTTP – принципи роботи.* Історія створення та розвитку. Базові поняття і терміни протоколу HTTP. Етапи роботи HTTP. Етапи роботи HTTP. Структура запиту клієнта/відповіді сервера. HTTP-заголовки. Методи запиту. Коди відповідей сервера.

*11.2 Програмування клієнт-серверної взаємодії за протоколом HTTP.* Сценарії на стороні сервера з використанням мови Python. Порядок створення та запуску CGI-сценаріїв. WSGI - протокол зв'язку Web-сервера з Python застосуванням.

## **Тема 12. Питання безпеки комп'ютерних мереж**

*12.1 Поняття ідентифікації, автентифікації та авторизації.* Автентифікація на основі пароля. Суворавтентифікація в протоколі SHAP. Автентифікація на основі цифрових сертифікатів. Централізовані системи патентування та авторизації. Система Kerberos. Фієрволи. Моніторинг трафіку. Система моніторингу NetFlow. Системи виявлення вторгнень.

*12.2 Протокол IPSec.* Безпечна асоціація. Транспортний і тунельний режими. Протокол AH. Протокол ESP.

Перелік лабораторних занять, а також питань та завдань до самостійної роботи наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

### **Методи навчання і викладання**

Методи навчання, спрямовані на активізацію та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти. При викладанні навчальної дисципліни для активізації навчального процесу передбачено застосування сучасних навчальних технологій, таких, як: проблемні лекції; міні-лекції; робота в малих групах; презентації; ділові та рольові ігри; кейс-метод.

**Проблемні лекції** спрямовані на розвиток логічного мислення студентів. Коло питань теми лекції обмежується двома-трьома ключовими моментами, увага студентів концентрується на матеріалі, що не знайшов широкого відображення в підручниках, використовується досвід закордонних навчальних закладів з виділенням головних висновків з питань, що розглядаються. Вони передбачають поряд із розглядом основного лекційного матеріалу встановлення та розгляд кола проблемних питань дискусійного характеру, які недостатньо розроблені в науці й мають актуальне значення для теорії та практики. Лекції проблемного характеру відрізняються поглибленою аргументацією матеріалу, що викладається. При викладанні лекційного матеріалу студентам пропонуються питання для самостійного розмірковування. При цьому лектор задає питання, які спонукають студента шукати розв'язання проблемної ситуації. Така система примушує студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді. Проблемні лекції сприяють формуванню у студентів самостійного творчого мислення, прищеплюють їм пізнавальні навички. Студенти стають учасниками наукового пошуку та вирішення проблемних ситуацій.

На початку проведення проблемної лекції потрібно чітко сформулювати проблему, яку необхідно вирішити студентам. При викладанні лекційного матеріалу слід уникати прямої відповіді на поставлені запитання, а висвітлювати лекційний матеріал таким чином, щоб отриману інформацію студент міг використовувати при розв'язанні проблеми.

Проблемні лекції проводяться за темами 6, 9.

**Міні-лекції** передбачають викладення навчального матеріалу за короткий проміжок часу й характеризуються значною ємністю, складністю логічних побудов, образів, доказів та узагальнень. Вони проводяться, як правило, як частина заняття-дослідження. На початку проведення міні-лекції за вказаними темами лектор акцентує увагу студентів на необхідності представити викладений лекційний матеріал у так званому структурно-логічному вигляді. На розгляд лекції виносяться питання, які зафіксовані в плані лекції, але викладаються стисло. Лекційне заняття проведене у такий спосіб, пробуджує у студента активність та увагу при сприйнятті матеріалу, а також спрямовує його на використання системного підходу при відтворенні інформації, яку він отримав від викладача.

Міні-лекції проводяться за темами 10, 11, 12.

Проблемні лекції та міні-лекції доцільно поєднувати з такою формою активізації навчального процесу, як робота в малих групах.

**Робота в малих групах** дає змогу структурувати лекційні або лабораторні заняття за формою і змістом, створює можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття, забезпечує формування особистісних якостей та досвіду соціального спілкування. Після висвітлення проблеми (при використанні проблемних лекцій) або стислого викладання матеріалу (при використанні міні-лекцій) студентам пропонується об'єднуватися у групи по 5-6 осіб та презентувати наприкінці заняття своє бачення та сприйняття матеріалу. Проводяться під час лабораторних занять за темами 10 та 11.

**Презентації** – виступи перед аудиторією, що використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи групи, звіту про виконання індивідуальних завдань. Однією з позитивних рис презентації та її переваг при використанні в навчальному процесі є обмін досвідом, який здобули студенти при роботі у певній малій групі. Проводяться під час лабораторних занять за темами 10 та 11.

**Лабораторні заняття (з елементами семінарської дискусії)** дозволяють формувати у студентів навички практичної реалізації практичних задач шляхом розробки алгоритмічного забезпечення та побудови на основі останнього відповідного програмного забезпечення з використанням структурного та базових принципів процедурно-орієнтовного програмування, узагальнювати отримані результати, формулювати висновки та думки, вести подальший обмін думками та поглядами з іншими учасниками щодо отриманих результатів досліджень із заданої проблематики, а також розвивають творче мислення, допомагають формувати погляди і переконання, вчать об'єктивно оцінювати результати і пропозиції опонентів, критично підходити до власних результатів та поглядів.

### **Порядок оцінювання результатів навчання**

Система оцінювання сформованих компетентностей у студентів враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні та лабораторні заняття, а також виконання самостійної роботи. Оцінювання результатів вивчення навчальної дисципліни здійснюється за накопичувальною (100-бальною) системою оцінювання.

Оцінювання здійснюється за такими видами контролю:

поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту отримати залік – 60 балів);

підсумковий/семестровий контроль, що проводиться у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу.

**Порядок проведення поточного оцінювання знань студентів.** Поточний контроль включає оцінювання студентів під час:

**Контрольних робіт** – передбачає виявлення опанування студентом матеріалу лекційного модуля та вміння застосовувати його для вирішення практичних ситуацій. Проводиться під час лекційних аудиторних занять тестовим методом. На протязі семестру передбачено 2 контрольні роботи (максимально 6 балів за кожну роботу). Перша контрольна робота включає теми 1 – 5, а друга – теми 5 – 12. Загальна кількість балів складає 12 балів.

**Лабораторних робіт** – має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Оцінювання передбачає захист звітів з лабораторної роботи (3 або 4 бали за кожний звіт), за умови відповідності рівня знань студента критеріям, що висуваються. Загальна кількість балів складає 42 балів.

**Самостійна робота** здобувача може включати:

опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу;

вивчення окремих тем або питань, що передбачені для самостійного опрацювання;

виконання домашніх завдань;

підготовка до практичних (лабораторних) занять;

підготовка до контрольних робіт та інших форм поточного контролю;



підготовка до захисту індивідуальних робіт;  
аналіз конкретної виробничої ситуації;  
пошук (підбір) джерел для підготовки презентацій за заданою тематикою;  
виконання індивідуальних завдань з використанням програмного забезпечення тощо.

Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання самостійної роботи студентів, є: глибина і міцність знань, рівень мислення, вміння систематизувати знання за окремими темами, вміння робити обґрунтовані висновки, володіння категорійним апаратом, навички і прийоми виконання практичних завдань, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та обробку, самореалізація на лекційних та лабораторних заняттях.

За умови правильного виконання домашнього завдання, наявності відповіді, оформлення висновків та звіту. Кожне домашнє завдання оцінюється в 2 бали при відповідності вказаним критеріям. За відсутності відповіді або за наявності помилок оцінка знижується на 1 бал. Кількість домашніх завдань – 3. Максимальна кількість за всі домашні завдання становить – 6 балів.

**Підсумковий контроль** знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі проведення семестрового екзамену, завданням якого є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, вміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни, тощо.

Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування студентами компетентностей. Кожен екзаменаційний білет складається із 5 завдань (два стереотипних, два діагностичних та одне евристичне завдання), які передбачають вирішення типових професійних завдань фахівця та дозволяють діагностувати рівень теоретичної підготовки студента і рівень його компетентності з навчальної дисципліни. Стереотипні завдання охоплюють матеріал тем 3 – 9, 11-12 та дозволяють виявити знання мережних протоколів різного рівня. Ці завдання оцінюються максимально в 9 балів кожне. Діагностичні завдання потребують розрахунку та визначають час подвійного проходження сигналу мережею та дані мережі IPv4 за вказаними адресою та масками підмережі. Ці завдання оцінюються максимально в 6 балів кожне. Евристичне завдання полягає в написанні клієнтського та серверного програмних модулів за визначеним завданням функціоналом. Це завдання оцінюється максимально в 10 балів.

Результат семестрового екзамену оцінюється в балах (максимальна кількість – 40 балів, мінімальна кількість, що зараховується, – 25 балів) і проставляється у відповідній графі екзаменаційної "Відомості обліку успішності". Результат семестрового екзамену оцінюється в балах (максимальна кількість – 40 балів, мінімальна кількість, що зараховується, – 25 балів) і проставляється у відповідній графі екзаменаційної "Відомості обліку успішності".

Студента слід вважати атестованим, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60. Мінімумально можлива кількість балів за поточний і модульний контроль упродовж семестру – 35 та мінімумально можлива кількість балів, набраних на екзамені, – 25.

Виставлення підсумкової оцінки здійснюється за шкалою, наведено в таблиці "Шкала оцінювання: національна та ЄКТС".

Форми оцінювання та розподіл балів наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82 – 89	B	добре
74 – 81	C	
64 – 73	D	задовільно
60 – 63	E	
35 – 59	FX	незадовільно
1 – 34	F	

#### 1. Рейтинг-план навчальної дисципліни

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 1. Основні поняття та характеристики комп'ютерних мереж	<i><b>Аудиторна робота</b></i>			
	Лекція	Лекція за питаннями: 1.1 Вступ. 1.2 Основні поняття мережних технологій.	Активна робота на парі	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 1. Системні утиліти та команди, що застосовують для перевірки мережних налаштувань та з'єднань. Відстежування маршруту до віддаленого серверу з командного рядка, програмними та веб-засобами	Захист звіту з лабораторної роботи	3
	<i><b>Самостійна робота</b></i>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання домашнього завдання по вивченню форматів команд DOS. Презентація студентом результатів виконання домашнього завдання. Підготовка до лабораторного заняття	Перевірка домашнього завдання	2	
Тема 2. Еталона модель OSI. Взаємодія її рівнів.	<i><b>Аудиторна робота</b></i>			
	Лекція	Проблемна лекція на тему 2.1 Файлові системи Linux 1.1 Модель OSI. 2.1 Поняття та призначення локальної комп'ютерної мережі (ЛКМ).	Активна робота на парі	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 2. Розрахунок мереж Ethernet та Fast Ethernet (робота в малих групах)	Захист звіту з лабораторної роботи	4
	<i><b>Самостійна робота</b></i>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття	Експрес-опитування за темою лабораторної роботи		
с м	<i><b>Аудиторна робота</b></i>			

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
	Лекція	Лекція за питаннями: 3.1 Кодування кадрів. 3.2 Мережне обладнання.	Активна робота на парі	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 3. Середовище моделювання Cisco Packet Tracer	Захист звіту з лабораторної роботи	3
	<b>Самостійна робота</b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання домашнього завдання по вивченню форматів команд IOS. Презентація студентом результатів виконання домашнього завдання Підготовка до лабораторного заняття	Перевірка домашнього завдання	2
Тема 4. Способи керування обміном. Метод доступу до мережі CSMA-CD.	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Проблемна лекція на тему 4.1 Керування обміном в ЛКМ. 4.2. Метод доступу CSMA-CD.	Активна робота на парі	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 4. . Навігація по IOS. Створення базової конфігурації комутатора (заняття проводиться методом ділової гри)	Захист звіту з лабораторної роботи	4
	<b>Самостійна робота</b>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття	Експрес-опитування за темою лабораторної роботи		
Тема 5. Функції і протоколи канального рівня	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція за питаннями: 5.1 Функції та процеси канального рівня. 5.2. Протоколи канального рівня.	Активна робота на парі	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 5. Створення і налаштування VLAN (заняття проводиться кейс-методом)	Захист звіту з лабораторної роботи	3
	<b>Самостійна робота</b>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття. Підготовка до контрольної роботи.	Експрес-опитування за темою лабораторної роботи		

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 6. Механізм адресації в IP мережах.	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Проблемна лекція на тему 6.1 IP- адреси. 6.2 Служба DNS (Domain Name System) та протокол DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).	Активна робота на парі	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 6. IP-адресація. Розбиття мережі на підмережі	Письмова контрольна робота	6
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 6. IP-адресація. Розбиття мережі на підмережі	Захист звіту з лабораторної роботи	4
	<b>Самостійна робота</b>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття	Експрес-опитування за темою лабораторної роботи		
Тема 7. Фрагментація пакунків, протокол IPv6, протоколи TCP/UDP.	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція за питаннями: 7.1 Фрагментація пакунків. 7.2 Протокол IPv6. 7.3. Протоколи транспортного рівня TCP и UDP.	Активна робота на парі	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 7 Збір та аналіз даних протоколу ICMP за допомогою програми Wireshark	Захист звіту з лабораторної роботи	3
	<b>Самостійна робота</b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття	Експрес-опитування за темою лабораторної роботи	
Тема 8. Алгоритми і протоколи маршрутизації	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція за питаннями: 8.1. Варіанти маршрутизації. 8.2 Алгоритми маршрутизації. 8.3 Протоколи маршрутизації.	Активна робота на парі	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 8. Статична та динамічна маршрутизація	Захист звіту з лабораторної роботи	4
	<b>Самостійна робота</b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття	Експрес-опитування за темою лабораторної роботи	

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 9. Якість обслуговування, трансляція адрес	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Проблемна лекція на тему 9.1 Якість обслуговування у мережах (QoS). 9.2 Трансляції мережних адрес (NAT). 9.3 Проксі-сервери (Proху) та кешування даних.	Активна робота на парі	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 9. Налаштування NAT	Захист звіту з лабораторної роботи	3
	<b>Самостійна робота</b>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття	Експрес-опитування за темою лабораторної роботи		
Тема 10. Сокети	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Міні-лекція за питаннями: 10.1 Базові принципи сокетів. 10.2 Програмування з використанням сокетів.	Активна робота на парі	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 10. Програмування клієнт – серверної взаємодії на базі сокетів протоколів TCP та UDP. (робота в малих групах)	Захист звіту з лабораторної роботи	4
	<b>Самостійна робота</b>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття. Підготовка до контрольної роботи.	Експрес-опитування		
Тема 11. HTTP протокол передачі гіпертексту	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Міні-лекція за питаннями: 11.1 Протокол HTTP – принципи роботи. 11.2 Програмування клієнт-серверної взаємодії за протоколом HTTP.	Активна робота на парі	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 11. Встановлення та налаштування web – серверу. (робота в малих групах)	Захист звіту з лабораторної роботи	3
	<b>Самостійна робота</b>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання домашнього завдання по вивченню конфігураційних файлів та директив web – серверу Apache Підготовка до лабораторного заняття.	Перевірка домашнього завдання	2	

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 12. Питання безпеки комп'ютерних мереж	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Міні-лекція за питаннями: 12.1 Поняття ідентифікації, аутентифікації та авторизації. 12.2 Протокол IPSec.	Активна робота на парі	
			Письмова контрольна робота	6
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 12. Вивчення можливостей сніфера Wireshark щодо аналізу пакетів протоколів HTTP та HTTPS.	Захист звіту з лабораторної роботи	4
	<i>Самостійна робота</i>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.	Експрес-опитування		
<b>Екзамен</b>				40

### Рекомендована література

#### Основна

1. Мінухін С. В. Комп'ютерні мережі. Загальні принципи функціонування комп'ютерних мережах / С. В. Мінухін, С. В. Кавун, С. В. Знахур. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2008. – 256 с
2. Мінухін С. В. Комп'ютерні мережі. Принципи організації роботи в глобальних комп'ютерних мережах та основи безпеки в комп'ютерних мережах / С. В. Мінухін, С. В. Кавун, С. В. Знахур. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. – 320 с.
3. Микитишин А.Г. Комп'ютерні мережі. Книга 1 [навчальний посібник] / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник – Львів, «Магнолія 2006», 2017. – 256 с.
4. Микитишин А.Г. Комп'ютерні мережі. Книга 2 [навчальний посібник] / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник – Львів, «Магнолія 2006», 2017. – 328 с.
5. Комп'ютерні мережі: підручник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П. – Вінниця: ВНТУ. – 2020. – 378 с.
6. Горбатий І. В. Телекомунікаційні системи та мережі. Принципи функціонування, технології та протоколи / І. В. Горбатий, А. П. Бондарєв. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016 – 336 с.

#### Додаткова

7. Северанс Ч. Р. Как работают компьютерные сети и интернет / Ч. Р. Северанс. – К. : ДМК Пресс, 2021. – 116 с.
8. Комп'ютерні системи та мережні технології. Секція «Мережні інформаційні технології» : Збірник тез доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції, 2019. – 54 с.
9. Коробейникова Т. І. Технології захисту локальних мереж на основі обладнання CISCO / Т. І. Коробейникова, С. М. Захарченко. - Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021 – 232 с.
10. Столлингс В. Операционные системы: внутренняя структура и принципы проектирования / В. Столлингс. 9-е изд.. – К.: ДМК Пресс, 2020. – 1264 с.
11. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Комп'ютерні системи та мережі : збірник наукових праць / Міністерство освіти і науки України, Національний університет «Львівська політехніка» ; голова Редакційно-видавничої ради Н. І. Чухрай. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. – № 892. – 180 с. : іл.

12. CONNECT. Мир информационных технологий. Ежемесячный бизнес-журнал о телекоммуникационных и информационных технологиях.– Режим доступа: <https://www.connect-wit.ru/izdaniya-connect.html>

### **Інформаційні ресурси**

13. Introduction to Packet Tracer [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.netacad.com/ru/courses/packet-tracer/introduction-packet-tracer>.

14. Учебный курс. Компьютерные сети [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.asozykin.ru/courses/networks\\_online](https://www.asozykin.ru/courses/networks_online).

15. Гипертекстный протокол HTTP [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://book.itep.ru/4/45/http4561.htm>.

16. Персональна навчальна система "Комп'ютерні мережі" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=7309>