

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-  
ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ**

**Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти**  
*сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015*

**Кафедра інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

вченою радою

(пост. п. 16 від 28 лютого 2021 р.)

Ректор

А.А. Мазаракі



**ОРГАНІЗАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ/  
ORGANIZATION OF COMPUTER NETWORKS**

**ПРОГРАМА /  
COURSE SUMMARY**

**Київ 2021**

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ  
заборонено**

Автори: Я.І. ШЕСТАК, старший викладач кафедрикафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки, директор ІОЦ-ГЦІТ,  
Ю.В. КОСТЮК, асистент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки,  
М.В. САШНЬОВА, кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки,  
Ю.О. САМОЙЛЕНКО, кандидат технічних наук.

Програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки «7» грудня 2020 р., протокол №14.

Рецензенти: Н.О. КОТЕНКО, кандидат педагогічних наук, ст. викл.  
В.В. ЛАЗОРЕНКО, кандидат економічних наук, ст. викл.

**ОРГАНІЗАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ/  
ORGANIZATION OF COMPUTER NETWORKS**

**ПРОГРАМА /  
COURSE SUMMARY**

## ***ВСТУП***

Дисципліна «Організація комп'ютерних мереж» є складовою плану підготовки студентів денної форми навчання освітнього ступеня «бакалавр» галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 124 «Системний аналіз» спеціалізації «Системний аналіз».

Програму підготовлено відповідно до Стандарту вищої освіти України із зазначеної спеціальності та відповідної освітньо-професійної програм підготовки бакалаврів КНТЕУ.

Програма складається з таких частин:

1. Мета, завдання та предмет дисципліни.
2. Передумови вивчення дисципліни як вибіркової компоненти освітньої програми.
3. Результати вивчення дисципліни.
4. Зміст дисципліни.
5. Список рекомендованих джерел.

### ***1. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА ПРЕДМЕТ ДИСЦИПЛІНИ***

**Метою** дисципліни «Організація комп'ютерних мереж» є формування у майбутніх фахівців необхідного рівня знань з основ створення та функціонування комп'ютерних мереж, набуття практичних навичок роботи з комунікаційними технологіями локальних та глобальних мереж.

**Завданнями** вивчення дисципліни «Організація комп'ютерних мереж» є засвоєння студентами:

- роль і місце комунікаційних технологій, комп'ютерних мереж у сучасному суспільстві;
- концепції побудови, типи та принципи функціонування комп'ютерних мереж;
- архітектура комп'ютерних мереж: апаратні засоби, програмне забезпечення, топологія;
- локальні, корпоративні та глобальні комп'ютерні мережі, їх призначення та особливості функціонування;
- дротові та бездротові комп'ютерні мережі, їх призначення та особливості функціонування;
- стандарти локальних корпоративних та глобальних комп'ютерних мереж;
- апаратне забезпечення комунікацій мережі, критерії відбору

- обладнання їх призначення та застосування;
- програмне забезпечення комп'ютерних мереж;
  - організація захисту у комп'ютерних мережах.

**Предметом** дисципліни «Організація комп'ютерних мереж» є фундаментальні основи створення та функціонування комп'ютерних мереж; типові архітектури та стандарти розгортання комп'ютерних мереж; технології ділового спілкування; гіпертекстовий інформаційний простір; пошукові системи й алгоритми їх функціонування; технології представлення ділової та юридичної інформації в Інтернет; методи захисту інформаційних ресурсів в Інтернет.

## ***2. ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ВИБІРКОВОЇ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ***

*знання:*

- інформаційних технологій;
- архітектури комп'ютера;
- комп'ютерна дискретна математика;
- вища математика;
- технології розробки та тестування ПЗ;
- теорія чисел;
- об'єктно-орієнтоване програмування;
- безпека інформаційних систем та мереж;
- безпека операційних систем;
- Інтернет-технології в бізнесі;
- іноземної мови за професійним спрямуванням;

*вміння:* вільно працювати:

- з офісними додатками Microsoft;
- з хмарними сервісами Office 365;
- з пошуковою системою Google;
- налаштування операційних систем.

## ***3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ***

Дисципліна «Організація комп'ютерних мереж», як вибіркова компонента освітньої програми, забезпечує оволодіння студентами загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання за відповідною освітньо-професійною програмою:

**«Системний аналіз» (ОС бакалавр)**

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Загальні компетентності за освітньою програмою</i>		
ЗК5	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	1-7
ЗК6	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	1-7
ЗК9	Здатність до ініціативності, відповідальності та навичок до безпечної діяльності відповідно до майбутнього профілю роботи, галузевих норм і правил, а також необхідного рівня індивідуального та колективного рівня безпеки у надзвичайних ситуаціях.	1-7
<i>Фахові компетентності за освітньою програмою</i>		
ФК1	Здатність аналізувати та формулювати висновки для різних типів складних управлінських задач у різних галузях народного господарства.	3-7
ФК2	Здатність ефективно проводити системний аналіз, здійснювати дослідження, видобування та аналіз даних з різноманітних інформаційних ресурсів на основі математичних моделей і методів науки про дані для процесів підтримки прийняття рішень.	1-7
<i>Програмні результати навчання за освітньою програмою</i>		
ПРН1	Будувати концептуальну, логічну та фізичну моделі баз даних, на основі визначення особливостей зберігання даних, методів доступу тощо; розробляти таблиці реляційної бази даних, проводити нормалізацію відношень, застосовувати типи даних, обмеження і властивості елементів	1-7

	таблиць, виконувати операції реляційної алгебри; розробляти та адаптувати системи баз даних для різних галузей застосування.	
ПРН2	Використовувати моделі подання знань, методи добування та структурування знань, логічного виведення для розроблення баз знань та інтелектуальних систем.	2-7
ПРН3	Володіти достатніми знаннями математичних моделей і методів аналітики даних, мов моделювання та програмних засобів для виконання практичних завдань.	1-7
ПРН15	Розуміти загальні принципи функціонування та архітектури комп'ютерних систем та основ операційних систем, володіти системним та прикладним програмним забезпеченням.	1-7

#### **4. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ**

##### **Тема 1. Основи побудови комп'ютерних мереж**

Історія розвитку (Основні етапи розвитку комп'ютерних мереж), тенденції розвитку. Структура апаратних та програмних засобів ранніх локальних, корпоративних та глобальних мереж. архітектури мережі. Відмінності від сучасних мереж.

Основні поняття та визначення, що використовуються у сучасних комп'ютерних мережах, їх класифікація та призначення. Концепції побудови комп'ютерних мереж: локальні, корпоративні та глобальні комп'ютерні мережі. Типи локальних комп'ютерних мереж: однорангові мережі та мережі побудовані на основі клієнт / сервер-технологіях. Особливості і доцільність використання. Хмарні технології.

Поняття та порівняння комутації пакетів та комутації каналів.

Топологія комп'ютерних мереж. Базові топології комп'ютерних мереж: «шина», «зірка», «кільце», комбіновані топології. Дротові та бездротові мережі, оптичні та мідні кабельні мережі. Призначення та коротка характеристика.

***Список рекомендованих джерел:***

*Основний: 1, 3, 4*

*Додатковий: 6, 9*

*Інтернет-ресурси: 15*

## **Тема 2. Концепції, моделі та стандарти комп'ютерних мереж**

Еталонна мережна модель OSI як глобальний стандарт для визначення функціональних рівнів, необхідних для підтримки з'єднання між комп'ютерами. Поняття мережних стеків. Розподіл процесу з'єднання комп'ютерів на сім функціональних рівнів та взаємодія між ними.

Фізичний рівень модель OSI – стандарт, що визначає середовище передачі даних, фізичні характеристики комунікаційного обладнання.

Канальний рівень моделі OSI – інтерфейс між фізичною мережею та стеком протоколів комп'ютера та його основні характеристики. Поняття кадрів даних та його структури.

Мережний рівень, його призначення. Поняття дейтаграми.

Рівень маршрутизації, його зв'язок з мережними протоколами, поняття протоколів з установленим з'єднанням та без встановленого з'єднання.

Транспортний рівень, його основні функції, основні типи транспортних протоколів та відмінності між ними.

Сеансовий рівень, основні види сервісу та визначення двох найбільш важливих складових: управління діалогом та поділ на діалоги.

Представницький рівень – його основні функції.

Прикладний рівень та його призначення. Протоколи прикладного рівня.

*Список рекомендованих джерел:*

*Основний: 1, 4, 5*

*Додатковий: 7, 8*

*Інтернет-ресурси: 15*

## **Тема 3. Апаратні засоби побудови та структуризації комп'ютерних мереж**

Загальна характеристика архітектури комп'ютерних мереж: топологія; апаратне та програмне забезпечення.

Апаратні засоби комп'ютерних мереж: призначення та їх класифікація. Типи апаратних засобів, критерії вибору, співвідношення між їх функціями та рівнями моделі OSI. Вплив топології на вибір апаратних засобів.

Побудова моделей структури мережі. Система моніторингу мережі. Програмні тренажери (Cisco) – для апробації архітектури мережі, визначення класу, пропускна здатність мереж.



Плати мережевого адаптера: призначення та принципи функціонування. Вибір плати мережевого адаптера. Параметри налагодження та особливості використання.

Керовані та некеровані комутатори: призначення, принципи функціонування, їх типи, класифікація та коротка характеристика, особливості використання. Принципи вибору комутаторів з урахуванням подальшого розширення можливостей мережі, її модернізації чи укрупнення.

Маршрутизатори: призначення, принципи функціонування, їх типи, класифікація та коротка характеристика, особливості використання. Типові приклади застосування маршрутизаторів: приєднання локальної мережі до мережевої магістралі, побудова ієрархії маршрутизаторів для надсилання пакета даних у будь яку точку мережі Інтернет.

Шлюзи їх функції та призначення. Характеристика основних категорій шлюзів.

*Список рекомендованих джерел:*

*Основний: 1, 2, 5*

*Додатковий: 6-9*

*Інтернет-ресурси: 14, 15*

#### **Тема 4. Основи передачі даних в комп'ютерних мережах, пропускна здатність мереж**

Лінії зв'язку, їх типи та основні характеристики. Стандарти кабелів: кабелі на основі неекранованої звитої пари; кабелі на основі екранованої пари; волоконно-оптичні кабелі одномодові та багатомодові. Коротка характеристика та особливості використання кабелів. Поняття та принципи створення структурованої кабельної системи. Ієрархія кабельних систем. Критерії вибору типу кабелю для локальних мереж.

Побудова таблиці маршрутизації. Створення віртуальних мереж. Принципи функціонування протоколів маршрутизації, аналіз таблиць маршрутизації та вибір найбільш ефективного маршруту.

Безпроводне середовище передачі даних. Апаратне та програмне забезпечення передачі закодованої інформації бездротовими мережами.

Побудова віртуальних мереж VPN, основні задачі і архітектура.

Методи передачі дискретних даних на фізичному рівні: аналогова модуляція, цифрове кодування, логічне кодування. Методи передачі даних каналного рівня: асинхронні протоколи, синхронні символно-



орієнтовані і біт-орієнтовані протоколи, передача з установленням і без установлення з'єднання, виявлення і корекція помилок, методи виявлення помилок, методи відновлення перекручених і загублених даних, компресія даних. Методи комутації: комутація каналів, комутація повідомлень, комутація пакетів. Управління доступом до середовища передачі даних: призначення, принципи функціонування та коротка характеристика.

*Список рекомендованих джерел:*

*Основний: 1, 2, 4*

*Додатковий: 6, 7, 9*

*Інтернет-ресурси: 10-15*

### **Тема 5. Основні стандарти розгортання локальних мереж**

Архітектура Ethernet, апаратні засоби підтримки Ethernet, метод доступу до ресурсів мережі, специфікації інтерфейсу середовища передачі даних. Сучасні стандарти Ethernet: FastEthernet та GigabitEthernet.

Технологія FDDI – розподілений інтерфейс передачі даних по волоконно-оптичним каналам (одномодові – Duplex, та багатомодові - Simplex. Основні положення. Стандарти мережі 802.XX

*Список рекомендованих джерел:*

*Основний: 1, 3, 4*

*Додатковий: 6, 8, 9*

*Інтернет-ресурси: 13, 15*

### **Тема 6. Загальні засади та технології побудови глобальних мереж**

Особливості передачі даних у глобальних мережах та вимоги до їх компонентів. Типи технологій з'єднання та їх характеристики. Поняття топології глобальних мереж, найбільш поширені топології глобальних мереж та характеристика їх можливостей. Структура комунікаційного обладнання та основні її складові.

Область застосування виділених ліній, основні апаратні засоби виділеної лінії. Переваги та недоліки виділених ліній.

Технології мобільного доступу в Інтернеті. Базові технології мобільного зв'язку: першого покоління – GPRS, EGPRS; другого покоління – CDMA. Мобільний зв'язок третього покоління, побудований на базі пакетної передачі даних: 2G, 3G та 4G

(характеристика та порівняльний аналіз стандартів). Перспективи розвитку мобільного Інтернету в Україні.

Бездротові технології передачі даних. Застосування протоколів передачі у мережі. Апаратне забезпечення бездротової мережі, особливості застосування. Ключі захисту для підключення та шифрування передачі даних у середовищі бездротової мережі.

***Список рекомендованих джерел:***

*Основний: 1, 2, 5*

*Додатковий: 8, 9*

*Інтернет-ресурси: 10-15*

## **Тема 7. Мережеві операційні системи**

Програмне забезпечення комп'ютерних мереж та його компоненти: програмне забезпечення робочих станцій; програмне забезпечення серверів, прикладне програмне забезпечення та програмне забезпечення маршрутизаторів.

Мережева операційна система – основи, побудови та організації функціонування комп'ютерних мереж. Функціональна структура та стандартні служби мережевої операційної системи.

Порівняльна характеристика найбільш розповсюджених мережних серверних операційних систем сімейство UNIX, LINUX, NOVELLNETWARE, сімейство WINDOWS SERVER. Критерії вибору мережевої операційної системи: визначення потреб, пошук рішення, врахування фінансового забезпечення та вибір оптимального рішення. Тенденції розвитку операційних систем. Підтримка операційних систем їх оновлення.

Порівняльні характеристики мереж операційних систем комутаторів та маршрутизаторів Cisco, DLink, TP-Link.

Хмарні технології, їх застосування у побудові віртуальних мереж. Використання хмарних технологій для глобалізації локальних мереж.

Архітектура системи безпеки операційних систем. Побудова систем безпеки при підключення до корпоративної чи глобальної мережі.

***Список рекомендованих джерел:***

*Основний: 1, 2, 4, 5*

*Додатковий: 7, 8*

*Інтернет-ресурси: 12, 13*

## 5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

### Основний

1. *ОстановС.Е. Технології захисту інформації / ОстановС.Е., Євсєєв С.П., Король О.Г. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів – Чернівці: Видавничий дім «РОДОВІД», 2014. 428.*
2. А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів Магнолія, 2013 – 49 с.
3. Комп'ютерні мережі та телекомунікації: навч. посіб. / В. А. Ткаченко, О. В. Касілов, В. А. Рябик. – Харків НТУХП, 2011. – 224 с.
4. Мінухін С. В. Кавун С. В. ЗнахурС.В Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник Харків, ХНЕУ, 2008 – 210с.
5. *О.Д. Азаров, С.М. Захарченко, О.В. Кадук, М.М. Орлова, В.П. Тарасенко. Комп'ютерні мережі. - Підручник -Вінниця, ВНТУ, 2020.- 378с.*

### Додатковий

6. Василь Олексюк, Надія Балик, Анатолій Балик Організація комп'ютерної локальної мережі Тернопіль, Підручники та посібники 2006р. – 80с.
7. Ю.А. Зав'ялець Комп'ютерні мережі Конспект лекцій Буковинський державний фінансово-економічний університет Чернівці – 2015 – 182с.
8. БіленчукП.Д. Комп'ютерна злочинність / П.Д. Біленчук, Б.В. Романюк, В.С. Цимбалюк та ін. – К. : Атіка, 2002. – 240 с.
9. Корячко В.П. Корпоративные сети: технологии, протоколы, алгоритмы / В.П. Корячко. – М. : Радио и связь, 2011. – 216 с.

### Інтернет-ресурси

10. Курси CiscoPacketTracerМощныйинновационныйинструментмоделировани ясетейиспользуется для практики, исследования и развитиянавыковустранения неполадок.  
<https://www.netacad.com/ua/courses/packet-tracer>
11. Електронний варіант книги «Загальні принципи побудови мереж». – Режим доступу: <http://book.itper.ua/1/intro1.htm>
12. Журнал “Office” – Режим доступу: [www.officemag.kiev.ua](http://www.officemag.kiev.ua)

13. Щотижневик “Компьютерноеобозрение”. Видавничий дім ІТС. – Режим доступу: [www.itc-ua.com](http://www.itc-ua.com)
14. Інформаційно-аналітичний щотижневик “ComputerWorld” – Режим доступу: [www.cw.comizdat.com](http://www.cw.comizdat.com)
15. Інформаційне представництво компанії Microsoft в Україні. – Режим доступу: [www.microsoft.com/ukraine](http://www.microsoft.com/ukraine)

*\*Курсивом зазначені джерела, що є в наявності в бібліотеці КНТЕУ*