



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Основи комп'ютерних мереж

Шифр та назва спеціальності

F6 – Інформаційні системи та технології

Спеціалізація**Освітня програма**

Програмне забезпечення інформаційних систем

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Семестр

3

Інститут

ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Кафедра

Інформаційні системи та технології (329)

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Форма навчання

Денна,

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники

**Пашнев Андрій Анатолійович**

Andrey.Pashnev@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри ICT НТУ «ХПІ»

Підготував та опублікував понад 150 наукових та навчально-методичних праць (Google Scholar:

<https://scholar.google.com/citations?user=KcBe4YwAAAAJ&hl=uk>;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9150-6108>).

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Під час вивчення навчальної дисципліни студенти будуть мати можливість ознайомитись з основною термінологією, класифікацією та топологічними структурами комп'ютерних мереж, пасивним обладнанням комп'ютерних мереж та його характеристиками, принципами побудови структурованих кабельних систем, технологіями фізичного рівня комп'ютерних мереж, активним обладнанням локальних комп'ютерних мереж та принципами його роботи, рівнями моделі OSI, адресацією в комп'ютерних мережах та основними протоколами міжмережевої взаємодії.

Мета та цілі дисципліни

Надання студентам базових знань щодо принципів побудови та функціонування комп'ютерних мереж, можливостей традиційних і перспективних технологій комп'ютерних мереж.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

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

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

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.

КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

КС 8. Здатність управляти якістю продуктів і сервісів інформаційних систем та технологій протягом їх життєвого циклу.

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

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

Результати навчання

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 мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

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

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.

ПР 7. Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3 кредити ECTS): лекції – 16 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 42 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Операційні системи..

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, лабораторні заняття, командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Основна термінологія, класифікація та топологічні структури комп'ютерних мереж	2

Основні поняття комп'ютерних мереж. Класифікація комп'ютерних мереж. Поняття фізичної та логічної топології комп'ютерної мережі. Види топологічних структур комп'ютерних мереж.

Тема 2. Пасивне обладнання комп'ютерних мереж та його характеристики 2

Поняття амплітудно-частотної характеристики, смуги пропускання та загасання лінії зв'язку. Зв'язок між смугою пропускання лінії зв'язку та її пропускнуою спроможністю. Смуги пропускання ліній зв'язку для різних частотних діапазонів. Поняття завадостійкості лінії зв'язку, перехресних наведень на ближньому кінці, достовірності передачі даних, хвильового та активного опору. Визначення величини загасання лінії зв'язку. Розрахунок величини погонного загасання для різноманітних типів кабелю. Види мідного кабелю. Категорії витой пари. Призначення провідників 4-х парної витой пари. Структура волоконно-оптичного кабелю. Багатомодові та одномодові волоконно-оптичні кабелі. Основні параметри оптоволоконних кабелів.

Тема 3. Принципи побудови структурованих кабельних систем 2

Поняття структурованої кабельної системи (СКС). Склад типової ієрархічної структури СКС. Переваги застосування СКС. Призначення горизонтальної, вертикальної підсистем та підсистеми кампуса СКС. Стандарти побудови СКС. Категорії та класи мідних кабелів у стандартах СКС. Характеристики класів оптичного волокна. Призначення консолідаційної крапки. Вимоги розміщення обладнання СКС відповідно до стандартів ISO/IEC11801 та EN50173.

Тема 4. Технології фізичного рівня комп'ютерних мереж 2

Аналогові та цифрові види сигналів. Поняття фізичного кодування та цифрової модуляції. Амплітудна (ASK), частотна (FSK) та фазова (PSK) маніпуляції. Приклади диференціальної дворівневої PSK, чотирьохрівневої PSK, диференціальної квадратурної PSK та квадратурної ASK. Методи імпульсної модуляції. Призначення цифрового кодування. Основні методи потенційного та імпульсного кодування, їх переваги і недоліки. Призначення логічного кодування. Принципи надлишкового кодування та скремблювання. Специфікація фізичного середовища Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet, 40 Gigabit Ethernet та 100 Gigabit Ethernet.

Тема 5. Активне обладнання локальних комп'ютерних мереж та принципи його роботи 2

Структура локальної адреси мережевих пристроїв. Формат кадру Ethernet. Метод циклічного надлишкового контролю. Призначення мережевого адаптера. Етапи передачі кадру з ЕОМ та в зворотному порядку. Особливості адаптерів клієнтських ЕОМ та серверів. Функції рівня LLC. Призначення мосту. Порядок побудови адресної таблиці. Алгоритм прозорого мосту. Призначення комутатора. Напівдуплексний та дуплексний режими роботи. Поняття домена колізій. Засоби контролю перевантаження. Протокол зв'язуючого дерева. Правила вибору кореневого мосту. Вибір кореневих та призначених портів. Блоки даних протоколу мосту (BPDU). Типи кадрів BPDU. Призначення віртуальних мереж (VLAN) та принципи їх створення. Конфігурування VLAN. Створення альтернативних маршрутів у VLAN. Призначення та принципи роботи медіаконвертерів.

Тема 6. Рівні моделі OSI 2

Поняття мережевого протоколу та стека протоколів. Історія виникнення та призначення моделі OSI. Призначення прикладного програмного інтерфейсу API. Поняття протокольної одиниці даних. Функції фізичного, канального, мережевого, транспортного, сеансового, представницького та прикладного рівнів. Засоби забезпечення надійності передачі даних. Призначення маршрутизатора. Інкапсуляція, декапсуляція пакетів даних. Призначення таблиці маршрутизації. Класи транспортного сервісу. Відповідність стеків протоколів OSI, NetBIOS/SMB, IPX/SPX та TCP/IP рівням моделі OSI.

Тема 7. Адресація в комп'ютерних мережах, що використовують стек протоколів TCP/IP

2

Призначення та форма представлення IP-адреси. Класи IP-адрес. Особливості та обмеження IP адрес. Призначення та приклади використання масок в IP адресації. Порядок розподілу IP-адрес. Використання приватних адрес. Технологія безкласової між доменної маршрутизації. Відображення IP-адрес на локальні адреси. Робота протоколів дозволу адрес ARP та RARP. Статичні та динамічні записи ARP-таблиці. Робота протоколу Proxy-ARP. Особливості системи адресації IPv6. Типи адрес IPv6. Структура адреси IPv6. Формат заголовка пакета IPv6. Трансляція адрес Ipv4 у IPv6 та у зворотному напрямку. Призначення простору DNS-імен. Ієрархічна організація служби DNS. Розподіл простору імен між серверами. Рекурсивна та нерекурсивна процедури. Кореневі сервери. Використання довільної розсилки. Режими роботи протоколу DHCP. Алгоритм динамічного призначення адрес.

Тема 8. Протоколи міжмережевої взаємодії

2

Структура заголовку IP-пакета. Структура таблиці маршрутизації стека протоколів TCP/IP. Джерела та типи записів в таблиці маршрутизації. Принципи маршрутизації в комп'ютерних мережах. Особливості IP-маршрутизації без масок та з використанням масок. Перекриття адресних просторів. Технологія безкласової між доменної маршрутизації CIDR. Механізм фрагментації IP-пакетів. Сутність протоколу між мережевими керуючих повідомлень ICMP.

Загальна кількість годин

16

Практичні заняття

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять

Кількість
годин

Вагові
коефіцієнти a

Тема 1. Моделювання топологічних структур комп'ютерних мереж

4

0

Тема 2. Розрахунок загасання в лінії зв'язку

4

0

Тема 3. Проектування структурованої кабельної системи

4

0

Тема 4. Логічне кодування сигналів в комп'ютерних мережах

4

0

Тема 5. Аналіз властивостей мережевого адаптера EOM та структури кадрів Ethernet

4

0

Тема 6. Аналіз можливостей програмних засобів імітаційного моделювання функціонування компонентів комп'ютерних мереж

4

0

Тема 7. Структуризація локальних обчислювальних мереж за допомогою комутаторів та функції протоколу ARP

4

0

Тема 8. Дослідження принципів роботи маршрутизатора

4

0

Загальна кількість годин

32

$\sum_{i=1}^n a_i$

Контрольні роботи

Контрольні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Топологічні структури комп'ютерних мереж Аналіз можливостей програмних засобів моделювання топологічних структур комп'ютерних мереж.	5
Тема 2 Розрахунок величини погонного загасання для різноманітних типів кабелю. Аналіз залежності величини погонного загасання від типу пасивного обладнання.	5
Тема 3. . Проектування структурованої кабельної системи Аналіз можливостей програмних засобів проектування структурованих кабельних систем.	7
Тема 4. Технології фізичного рівня комп'ютерних мереж Ознайомлення із вимогами стандартів передачі даних для реалізації основних технологій фізичного рівня в комп'ютерних мережах.	5
Тема 5. Принципи роботи активного обладнання локальних комп'ютерних мереж Аналіз можливостей програмних засобів моніторингу мережевого трафіку.	5
Тема 6. Функціонування компонентів комп'ютерних мереж Ознайомлення із програмними засобами імітаційного моделювання функціонування компонентів комп'ютерних мереж.	5
Тема 7. Робота протоколів дозволу адрес ARP та RARP Аналіз особливостей реалізації протоколів ARP та RARP на клієнтській та серверній частині.	5
Тема 8. Принципи маршрутизації в комп'ютерних мережах Ознайомлення із загальною структурою таблиць маршрутизації.	5
Загальна кількість годин	42

Тематика індивідуальних завдань

Індивідуальні завдання (ІДЗ/РГЗ/КР/КП) в рамках дисципліни не передбачені.

Неформальна освіта

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. Онлайн курс: <https://www.coursera.org/learn/introduction-to-networking-nvidia/lecture/K3Es6/introduction-to-networking> - зарахування теми 6.

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Комп'ютерні мережі: навч. посіб. / Ю.О. Кулаков – Київ: КПІ ім Ігоря Сікорського, 2022. – 246 с.
2. Комп'ютерні мережі. Частина 1: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 126 «Інформаційні системи та технології» / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 336 с
- 3 Комп'ютерні мережі. Частина 2: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 126 «Інформаційні системи та технології» / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 372 с.

4. Навчальний посібник з дисциплін "Комп'ютерні мережі" для студентів спеціальності 126 – Інформаційні системи та технології / Коган А. В., Роковий О. П., Алєнін. О. І. – Київ: КПІ, 2020. – 77 с.
5. Комп'ютерні мережі навчальний посібник для виконання лабораторних робіт: навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»/ Б.Ю. Жураковський, І.О. Зєнів – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 213 с.
6. Технологія Ethernet : лабораторний практикум / М.О. Білова, С.П. Євсєєв, О.С. Жученко, І.С. Іванченко, О.В. Шматко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2019. – 194 с.

Додаткова література

1. Andrew S. Tanenbaum, Nick Feamster, and David Wetherall. Computer Networks, 6th Edition – Pearson, 2021. - 922 p.
2. Doug Lowe. Networking All-in-One For Dummies, 8th Edition – John Wiley & Sons, 2021. - 1023 p.
3. James W. Kurose, Keith W. Ross. Computer Networking: A Top-Down Approach, 9th Edition – Pearson, 2021. - 775 p.
4. Adele Kuzmiakova. Computer Networks and Communications - Arcler Press, 2021. - 268 p.
5. Адміністрування комп'ютерних мереж та операційних систем: методичне видання для студентів за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» факультету інформаційних технологій УжНУ / Розробник: к.т.н., доц. Поліщук В.В. – Ужгород: 2019. – 60 с.
6. Gerry Howser. Computer Networks And The Internet: A Hands-On Approach – Springer, 2020. - 539 p.
7. IEEE Standard for Information Technology — Telecommunications and Information Exchange between Systems Local and Metropolitan Area Networks — Specific Requirements. Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications. - The Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2020.
8. Crystal Panek. Networking Fundamentals - Sibex/John Wiley & Sons, 2020. – 318 p.

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,7	0,0	0,3	0,0

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = П \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Пк \cdot k_4$$

де: $П$ – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

$Пк$ – оцінка за підсумковий контроль

$$П = \frac{П_1 \cdot a_1 + П_2 \cdot a_2 + \dots + П_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \dots + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^m b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (П, К, І,...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

26.08.2025

Завідувач кафедри
Олена НІКУЛІНА

26.08.2025

Гарант ОП
Ірина ЛЮТЕНКО