



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Основи комп'ютерних мереж

Шифр та назва спеціальності

126 – Інформаційні системи та технології

Інститут

ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма

Програмне забезпечення інформаційних систем

Кафедра

Інформаційні системи та технології (329)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр

3

Мова викладання

Українська, англійська

Викладачі, розробники



Пашнев Андрій Анатолійович

Andrey.Pashnev@khi.edu.ua

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

Підготував та опублікувала 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, організацією роботи бездротових локальних мереж, рівнями моделі OSI, принципами побудови та роботи глобальних комп'ютерних мереж.

Мета та цілі дисципліни

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

Методи викладання та навчання:

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

Форми оцінювання:

письмові індивідуальні завдання до лабораторних робіт (CAS), оцінювання знань на лабораторних заняттях (CAS), експрес-опитування (CAS).

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Основна термінологія, класифікація та топологічні структури комп'ютерних мереж
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

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

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

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

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 корневих 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. Бездротові локальні мережі

Топології локальних мереж стандарту 802.11.

Стек протоколів IEEE 802.11.

Розподілений та централізований режими доступу.

Фізичні рівні стандарту 802.11.

Персональні мережі та технологія Bluetooth.

Мобільні телекомунікаційні мережі.

Тема 7. Рівні моделі OSI

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 8. Глобальні комп'ютерні мережі

Мережі операторів зв'язку.

Організація мережі Internet.

Багаторівневий стек транспортних протоколів.

Технології та послуги фізичного рівня.

Технології та послуги мереж комутації пакетів.

Моделі міжрівневої взаємодії в стеку протоколів глобальної мережі.

Хмарні сервіси.

Принципи та ефективність роботи віртуальних каналів.

Технологія X 25. Технологія Frame Relay. Технологія ATM.

Технології доступу.

Базові принципи і механізми технології MPLS.

Віртуальні приватні мережі на базі MPLS.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Моделювання топологічних структур комп'ютерних мереж

Тема 2. Розрахунок загасання в лінії зв'язку

Тема 3. Проектування структурованої кабельної системи

Тема 4. Логічне кодування сигналів в комп'ютерних мережах

Тема 5. Структуризація локальних комп'ютерних мереж за допомогою комутаторів

Тема 6. Організація бездротового доступу до локальної обчислювальної мережі

Тема 7. Маршрутизація в комп'ютерних мережах

Тема 8. Провайдери доступу користувачів до мережі Internet

Самостійна робота

Тема 1. Аналіз можливостей програмних засобів моделювання топологічних структур комп'ютерних мереж

Тема 2. Аналіз залежності величини погонного загасання від типу пасивного обладнання

Тема 3. Аналіз можливостей програмних засобів проектування структурованих кабельних систем

Тема 4. Ознайомлення із вимогами стандартів передачі даних для реалізації основних технологій фізичного рівня в комп'ютерних мережах

Тема 5. Ознайомлення із програмними засобами імітаційного моделювання функціонування компонентів комп'ютерних мереж

Тема 6. Ознайомлення із класами мережевих адрес

Тема 7. Ознайомлення із загальною структурою таблиць маршрутизації

Тема 8. Ознайомлення із основними провайдерами України

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

Література та навчальні матеріали

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. Зенів – 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

7. Andrew S. Tanenbaum, Nick Feamster, and David Wetherall. Computer Networks, 6th Edition – Pearson, 2021. - 922 p.
8. Doug Lowe. Networking All-in-One For Dummies, 8th Edition – John Wiley & Sons, 2021. - 1023 p.
9. James W. Kurose, Keith W. Ross. Computer Networking: A Top-Down Approach, 9th Edition – Pearson, 2021. - 775 p.
10. Adele Kuzmiakova. Computer Networks and Communications - Arcler Press, 2021. - 268 p.
11. 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.
12. Gerry Howser. Computer Networks And The Internet: A Hands-On Approach – Springer, 2020. - 539 p.
13. 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.
14. Crystal Panek. Networking Fundamentals - Sibex/John Wiley & Sons, 2020. – 318 p.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Підсумкова оцінка з дисципліни - залік, розраховується як середня з кількох складових, що враховує результати поточного оцінювання (оцінки за лабораторні роботи).

Поточне оцінювання

- лабораторні роботи (100%).

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

Студент 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

29.08.2024



Завідувачка кафедри
Олена НІКУЛІНА

29.08.2024



Гарант ОП
Ірина ЛЮТЕНКО