



Дослідження і проектування комп'ютерних мереж

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти Другий (магістерський)

Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальності	121 Інженерія програмного забезпечення, 123 Комп'ютерна інженерія
Освітні програми	Інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем, Комп'ютерні системи та мережі
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	1 курс, 2 семестр
Обсяг дисципліни	120 годин / 4 кредити ЄКТС (Лекцій 36 годин) Лабораторних 18 годин) Самостійна робота 66 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: проф.. каф. обчислювальної техніки, д.т.н., Кулаков Ю.О., ya.kulakov@gmail.com . Лабораторні: Алєнін О.І, oleg.alenin@gmail.com
Розміщення курсу	http://moodle.comsys.kpi.ua/

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Метою викладання дисципліни є отримання знань, вмінь та навичок, необхідних фахівцю, який спеціалізується в області проектування та експлуатації комп'ютерних мереж.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- ознайомлення з концепціями, моделями, топологіями та стандартами комп'ютерних мереж;
- вивчення принципів та методів мережевих комунікацій;
- вивчення технологій та принципів побудови локальних комп'ютерних мереж;
- ознайомлення з організацією, протоколами та інтерфейсами сучасних глобальних мереж.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

- структури і архітектуру сучасних комп'ютерних мереж;
- принципи побудови, склад та технології функціонування локальних, комбінованих та глобальних комп'ютерних мереж.

Вміти:

- провести науково обґрунтований вибір типу і структури комп'ютерної мережі,
- здійснити вибір оптимальної конфігурації комп'ютерної мережі,
- аналізувати ефективність мережевих алгоритмів та протоколів,
- організовувати ефективну взаємодію процесів в залежності від структури мережі.

Вивчення курсу забезпечує компетентності та програмні результати навчання: ФК03, ФК07, ФК14, ПРН03, ПРН22 відповідно освітньо-професійної програми (ОПП) магістрів за спеціальністю 121.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Необхідні базові знання з: Вищої математики, Теорії ймовірності і статистики, Системного програмного забезпечення, Програмування, Архітектури комп'ютерів, Комп'ютерних мереж, Систем автоматизації проектування, Інженерії програмного забезпечення.

Дисципліни з ОПП магістрів, які використовуються для цього курсу: «Розроблення проблемно-орієнтованих та сервісно-орієнтованих систем», «Програмування комп'ютерних та віртуальних мереж»

Дисципліни, які базуються на результатах навчання з даної дисципліни: “Програмне забезпечення комп'ютерних систем”, “Робота над магістерською дисертацією”, “Технологія розподілених обчислень”

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1 Предмет теорії проектування мереж

Тема 1.1. Етапи проектування комп'ютерних мереж.

Розділ 2. Методи структурного аналізу і синтезу комп'ютерних мереж

Тема 2.1. Декомпозиція структур комп'ютерних мереж

Тема 2.2. Методи синтезу мереж

Тема 2.3. Синтез структури мережі з шинною топологією методом «гілок і границь».

Тема 2.4. Лекція 5. Синтез структури кільцевої мережі.

Тема 2.5. Використання методу Лагранжа для синтезу оптимальної структури древовидної мережі на заданій множині пристроїв.

Тема 2.6. Побудова древовидних мереж з заданим рівнем концентраторного перекриття.

Тема 2.7. Евристичні алгоритми синтезу мереж на заданому наборі концентраторів даних. Тема

2.8. Синтез структури глобальної мережі.

Розділ 3. Оптимізації інформаційних потоків в комп'ютерних мережах Тема 3.1.

Методи аналізу і розподілу навантаження в комп'ютерних мережах.

Тема 3.2. Алгоритми розподілу потоків в мережі передачі даних.

Тема 3.3. Методи маршрутизації інформації в комп'ютерних мережах.

Тема 3.4. Алгоритм Форда - Фалькersona визначення найкоротшого шляху. Тема

3.5. Алгоритм Дейкстри визначення найкоротшого шляху.

Розділ 4. Стохастичні моделі комп'ютерних мереж.

Тема.4.1. Введення в теорію черг.

Тема.4.2. Теорія черг - основа стохастичних моделей комп'ютерних мереж.

Тема 4.3. Представлення комп'ютерних мереж у вигляді мереж масового обслуговування, аналіз часових характеристик.

Тема.4.4. Стохастичні методи аналізу навантаження в комп'ютерних мережах.

Тема 4.5. Аналіз поведінки мереж при різноманітних вхідних навантаженнях

Тема.4.6. Застосування теореми Литла для оцінки часових параметрів мереж.

Розділ 5. Розрахунок основних параметрів мережних пристроїв.

Тема 5.1. Розрахунок параметрів середовища, що передає

Тема 5.2. Розрахунок пропускної спроможності каналів передачі даних.

Тема 5.3. Розрахунок швидкодії й об'єму пам'яті комутаційних вузлів

Тема 5.5. Розрахунок швидкодії й об'єму пам'яті комутаційних вузлів мереж комутації пакетів.

Тема 5.6. Приклад проектування конкретної комп'ютерної мережі.

4. Навчальні матеріали та ресурси.

Базова:

1.Комп'ютерні мережі / А. Саченко, Ю. Кулаков, В. Кочан [та ін.]. // навчальний посібник , Тернопіль: ВПЦ «Економічна думка ТНЕУ», 2016. – 476 с.

2.Кулаков Ю.О., І.А. Жуков Комп'ютерні мережі // навчальний посібник з грифом МОН України Вид-во Нац. Авіа. Ун-ту «НАУ-друк», 2009.—329с.

3.Комп'ютерні мережі 2. Глобальні комп'ютерні мережі. Методичні вказівки до лабораторних робіт. [Текст] / К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 141 с.; гриф факультету (інституту); № протокола Ради 6; дата отримання грифу 09.02.2015 Додаткова:

4.Комп'ютерні мережі: підручник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П. – Вінниця: ВНТУ. – 2020. – 378 с.

5.Шестопалов С.В. Дослідження та проектування комп'ютерних систем та мереж: конспектлекцій/ С.В. Шестопалов // Одеська національна академія харчових технологій, 2017. – 82с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Назви розділів, тем	Кількість годин			
	Всього	У тому числі		
		Лекції	Лабораторні заняття	СРС
Розділ 1 Предмет теорії проектування мереж Тема 1.1. Етапи проектування комп'ютерних мереж.	8	2		6

Розділ 2. Методи структурного аналізу і синтезу комп'ютерних мереж Тема 2.1. Декомпозиція структур комп'ютерних мереж Тема 2.2. Методи синтезу мереж Тема 2.3. Синтез структури мережі з шинною топологією методом «гілок і границь». Тема 2.4. Синтез структури кільцевої мережі. Тема 2.5. Використання методу Лагранжа для синтезу оптимальної структури древовидної мережі на заданій множині пристроїв. Тема 2.6. Побудова древовидних мереж з заданим рівнем концентраторного перекриття. Тема 2.7. Евристичні алгоритми синтезу мереж на заданому наборі концентраторів даних. Тема 2.8. Синтез структури глобальної мережі.	30	10	4	16
Розділ 3. Оптимізації інформаційних потоків в комп'ютерних мережах Тема 3.1. Методи аналізу і розподіли навантаження в комп'ютерних мережах.	22	10	4	8
Тема 3.2. Алгоритми розподілу потоків в мережі передачі даних. Тема 3.3. Методи маршрутизації інформації в комп'ютерних мережах. Тема 3.4. Алгоритм Форда - Фалькерсона визначення найкоротшого шляху. Тема 3.5. Алгоритм Дейкстри визначення найкоротшого шляху.				
Розділ 4. Стохастичні моделі комп'ютерних мереж. Тема.4.1. Введення в теорію черг. Тема.4.2. Теорія черг - основа стохастичних моделей комп'ютерних мереж. Тема 4.3. Представлення комп'ютерних мереж у вигляді мереж масового обслуговування, аналіз часових характеристик. Тема.4.4. Стохастичні методи аналізу навантаження в комп'ютерних мережах. Тема 4.5. Аналіз поведінки мереж при різноманітних вхідних навантаженнях Тема.4.6. Застосування теореми Литла для оцінки часових параметрів мереж.	30	10	4	16

Розділ 5. Розрахунок основних параметрів мережних пристроїв. Тема 5.1. Розрахунок параметрів середовища, що передає Тема 5.2. Розрахунок пропускної спроможності каналів передачі даних. Тема 5.3. Розрахунок швидкодії й об'єму пам'яті комутаційних вузлів Тема 5.5. Розрахунок швидкодії й об'єму пам'яті комутаційних вузлів мереж комутації пакетів. Тема 5.6. Приклад проектування конкретної комп'ютерної мережі.	30	4	6	20
Разом	120	36	18	66

Метою проведення циклу лабораторних робіт є набуття студентами необхідних практичних навичок використання методів та способів організації комп'ютерних мереж.

№	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Ознайомлення з Cisco Packet Tracer.	2
2	Синтез структури мережі шинної топології з мінімальною довжиною середовища, що передає	2
3	Синтез древовидної структури комп'ютерної мережі на заданій множині комутаторів.	2
4	Аналіз поведінки мережі шинної топології з множинним методом доступу при різноманітному навантаженні.	2
5	Моделювання мережі Fast Ethernet та Gigabit Ethernet	2
6	Аналіз поводження мережі кільцевої топології з різноманітними методами доступу при різноманітному навантаженні	2
7	Проектування мережі ATM	2
8	Моделювання мережі FDDI	2
9	Моделювання мобільних мереж	2

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Скласти програму розрахунку часових затримок концентратора. Провести порівняльний аналіз часових затримок для різноманітних режимів роботи концентратора. Розробити структуру концентратора.	4
2	Скласти програму розрахунку основних параметрів вузла комутації пакетів, а також програму розрахунку запам'ятовуючих пристроїв.	4
3	Скласти програму розрахунку часових характеристик узгодження мережного потоку блоків даних, провести аналіз часових характеристик і визначити оптимальну структуру пристрою узгодження мережного потоку. Розробити алгоритми управління передачею блоків даних між вузлами комутації пакетів.	4
4	Скласти програму розрахунку основних характеристик при глобальному управлінні навантаженням в мережі, програму моделювання наскрізного і локального управління навантаженням в мережі.	4
5	Скласти програму розрахунку пропускнуєї спроможності й оптимального розміру вікна для максимальної потужності мережі.	4
6	Вивчити відомі алгоритми оптимізації структури абонентських мереж, скласти алгоритм і програму алгоритму оптимізації.	4

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Під час занять з навчальної дисципліни студенти повинні дотримуватись певних дисциплінарних правил:

- 1) забороняється запізнюватись на заняття;
- 2) при вході викладача, на знак привітання, особи, які навчаються в КПІ ім. Ігоря Сікорського повинні встати;
- 3) не допускаються сторонні розмови або інший шум, що заважає проведенню занять;
- 4) виходити з аудиторії під час заняття допускається лише з дозволу викладача.
- 5) не допускається користування мобільними телефонами та іншими технічними засобами без дозволу викладача.

Лабораторні роботи здаються особисто з попередньою перевіркою теоретичних знань, які необхідні для виконання лабораторної роботи. Перевірка практичних результатів включає перевірку коду та виконання тестових завдань.

В процесі навчання викладач має право нарахувати до 5 заохочувальних балів за дострокове виконання лабораторної роботи, за проявлений творчий підхід при виконанні індивідуального завдання або за активну участь у обговоренні питань, що пов'язані з тематикою лекції або практичного заняття.

За виконання та здачу лабораторної роботи після зазначеного дедлайну, за значну кількість пропущених занять, або за порушення правил поведінки на заняттях викладач може призначити до 5 штрафних балів.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль:

Виконання модульної контрольної роботи (МКР) (R1 = 15 балів)

Календарний контроль:

Проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік (R2 = 40)

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 60 балів.

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах:

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Сумарна кількість балів
Виконання та захист лабораторної роботи 1	5	R3 = 45
Виконання та захист лабораторної роботи 2	5	
Виконання та захист лабораторної роботи 3	5	
Виконання та захист лабораторної роботи 4	5	
Виконання та захист лабораторної роботи 5	5	
Виконання та захист лабораторної роботи 6	5	
Виконання та захист лабораторної роботи 7	5	
Виконання та захист лабораторної роботи 8	5	
Виконання та захист лабораторної роботи 9	5	
Виконання модульної контрольної роботи		R1 = 15
Залік		R2 = 40

Підсумкова рейтингова оцінка студента з дисципліни

$$R = R1 + R2 + R3 = 45 + 15 + 40 = 100$$

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік теоретичних питань, які виносяться на семестровий контроль, наведено в Додатку 1

Умова зарахування додаткових балів.

В рамках вивчення навчальної дисципліни допускається зарахування балів, одержаних в результаті дистанційних курсів на платформі “Coursera”, за умови попереднього погодження програми даного курсу з викладачем та за умови отримання офіційного сертифікату.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Склав професор кафедри обчислювальної техніки, д.т.н , проф.,Кулаков Ю.О.

Ухвалено: кафедрою обчислювальної техніки (протокол No 10 від 25. 5.2022 р.)

Погоджено: методичною комісією ФІОТ (протокол No 10 від 09.06.2022 р.)