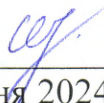


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ Р.ЕЛЬВОРТІ

Кафедра інформаційних технологій

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Завідувач кафедри

 /О.П. Бондар/
30 серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ»

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки

Освітньо-професійна програма: Комп'ютерні науки

Нормовані дані	Курс	Семестр	Всього годин за планом	Кількість кредитів ECTS	Всього аудит (год.)	Аудиторних годин, (у тому числі КЗ)			Самостійна робота (год.)	Курсове проектування (семестр/кредити)	Контрольний підсумок (семестр)	
						Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття			Екзамен	Залік
Форма навчання												
Денна	2	4	90	3	54	36	18		36			4

Кропивницький 2024 рік

Робочу програму складено на основі освітньо-професійної програми за спеціальністю: 122 Комп'ютерні науки

Робочу програму складено: доцент Сорокун С.В.

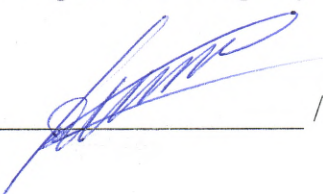
Робочу програму затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій.

Протокол № 1 від "30" серпня 2024 року

Завідувач кафедри  /О.П. Бондар/

Схвалено Вченою радою ЕТІ ім. Р.Ельворті

Протокол № 15 від "24" вересня 2024 року

Голова Вченої ради  /Штець Т.Ф./

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>12 Інформаційні технології</u> (шифр і назва)	Нормативна	
Змістових модулів - 2			
Індивідуальне навчально-дослідне завдання _____ (назва)	Спеціальність: <u>122 Комп'ютерні науки</u> (шифр і назва)	Рік підготовки	
		2-й	-й
Семестр			
4-й		-й	
Загальна кількість годин – 90	Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	Лекції	
		36 год.	год.
Практичні, семінарські			
год.		год.	
Лабораторні			
18 год.		год.	
Самостійна робота			
36 год.		год.	
Індивідуальні завдання:			
год.			
Вид контролю:			
Залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять та самостійної роботи становить (%): 60% до 40% .

1.2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни – набуття знань про принципи побудови та функціонування сучасних інформаційних мереж, базові технології локальних мереж, стандартні стеки протоколів, принципи маршрутизації.

Програмою дисципліни "Інформаційні мережі" передбачається ознайомлення студентами із принципами багаторівневої організації локальних і глобальних інформаційних мереж, топологіями мереж та середовищами передачі даних, технологіями, обладнанням та протоколами локальних мереж, принципами маршрутизації.

За результатами вивчення дисципліни здобувач повинен опанувати наступні компетентності:

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

СК13. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.

Програмні результати навчання

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні

технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

ПР14. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення

ПР16. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.

За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- компоненти комп'ютерних мереж,
- архітектуру комп'ютерних мереж,
- методи комутації, комутація каналів, комутація пакетів,
- служби і протоколи мереж,
- основи безпеки комп'ютерних мереж.

вміти:

- аналізувати типи архітектуру комп'ютерних мереж з точки зору їх продуктивності,
- визначати основні характеристики комп'ютерних мереж,
- використовувати мережеве технічне та програмне забезпечення;
- розробляти структурні схеми локальних обчислювальних мереж або модернізувати їх, вибираючи сумісне мережеве обладнання.
- аналізувати загрози та пропонувати заходи забезпечення безпеки комп'ютерної мережі, вміти використовувати інструментальні засоби забезпечення мережевої безпеки на рівнях від фізичного до прикладного;

2.6. Структурно-логічне місце дисципліни в освітній програмі

Попередні дисципліни	Наступні дисципліни
Програмування	Паралельні та розподілені обчислення
Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера	Виробнича практика
Операційні системи та системне програмування	Проектування інформаційних систем
	Виконання кваліфікаційної роботи

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розділ 1. Основи побудови інформаційних мереж

Тема 1. Основні поняття інформаційних мереж

Мета і завдання курсу. Історія обчислювальних систем та мереж. Глобальні та локальні мережі. Сучасні тенденції розвитку мереж.

Тема 2. Архітектура інформаційних мереж

Компоненти інформаційних мереж. Архітектура інформаційних мереж. Поняття розподілених обчислювальних мереж.

Основні топології інформаційних мереж. Принципи адресації комп'ютерів.

Тема 3. Основи кодування та передачі даних

Основи кодування даних. Фізичне кодування даних. Логічне кодування даних. Методи комутації. Комутація каналів. Комутація пакетів. Протоколи фізичного рівня.

Тема 4. Середовища передачі даних

Поняття фізичного середовища. Мідний кабель (коаксіальний). Мідний кабель (сплетена пара). Оптиволоконний кабель. Безпроводне середовище.

Тема 5. Багаторівнева структура інформаційних мереж

Поняття відкритої системи. Багаторівнева структура. Служби і протоколи. Стандартна модель OSI. Стеки протоколів. Стек протоколів TCP/IP та Інтернету.

Розділ 2. Технології та протоколи інформаційних мереж**Тема 6. Канальний рівень і локальні мережі**

Протоколи і стандарти локальних мереж. Функції канального рівня. Основи технології Ethernet. Методи доступу до середовища. Протокол CSMA/CD. Протокол ARP. Мережеві пристрої канального рівня (комутатори).

Тема 7. Мережевий рівень інформаційних мереж

Протокол міжмережевої взаємодії IP. Фрагментація дейтаграм. Протокол ICMP. Протокол DHCP. Алгоритми та протоколи маршрутизації.

Тема 8. Протоколи транспортного рівня

Служби транспортного рівня. Протоколи і сокети. Протокол без встановлення з'єднання UDP. Протокол із встановленням з'єднання TCP.

Тема 9. Протоколи прикладного рівня

Протоколи та служби прикладного рівня. Служба WWW та протокол HTTP. Електронна пошта. Протоколи SMTP, POP. Протокол передачі файлів FTP. Служба трансляції імен. Протокол DNS.

Тема 10. Основи безпеки інформаційних мереж

Принципи захисту мережевого трафіку. Протоколи безпеки інформаційних мереж. Протоколи IPSec, SSL, HTTPS.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд.	с.р.		л	п	лаб	інд.	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Розділ 1. Основи побудови комп'ютерних мереж													
Тема 1. Основні поняття інформаційних мереж	6	2		2		2							
Тема 2. Архітектура інформаційних мереж	12	6		2		4							
Тема 3. Основи кодування та передачі даних	10	4		2		4							
Тема 4. Середовища	4	2		0		2							

передачі даних											
Тема 5. Багаторівнева структура інформаційних мереж	8	2	2	4							
Разом за розділом 1	40	16	8	16							
Розділ 2. Технології та протоколи інформаційних мереж											
Тема 6. Канальний рівень і локальні мережі	10	4	2	4							
Тема 7. Мережевий рівень інформаційних мереж	12	4	4	4							
Тема 8. Протоколи транспортного рівня	10	4	2	4							
Тема 9. Протоколи прикладного рівня	10	4	2	4							
Тема 10. Основи безпеки інформаційних мереж	8	4	0	4							
Разом за розділом 2	50	20	10	20							
Усього годин	90	36	18	36							

5. Теми семінарських (практичних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз конфігурації локальної мережі	2
2	Діагностика мережі за допомогою системних утиліт	2
3	Аналіз проходження пакетів даних через мережу	2
4	Аналізатор пакетів даних мережевих протоколів Wireshark	2
5	Дослідження роботи протоколу прикладного рівня (FTP)	2
6	Аналіз пакетів протоколу міжмережевої взаємодії IP	4
7	Аналіз пакетів протоколу динамічної конфігурації хосту DHCP	2
8	Аналіз пакетів даних протоколів канального рівня Ethernet та ARP	2

	Всього	18
--	--------	----

8. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Стандартизація інформаційних мереж. Стандарти ISO та IEEE. Стандартизація інформаційних мереж. Міжнародні організації по стандартизації. Запити на коментарі (RFC). Стандартизація мережі Інтернет.	2
2	Апаратні засоби локальних мереж (концентратори, мости, комутатори). Безпроводні канали зв'язку. Основи проектування локальних мереж.	2
3	Принципи надійної передачі даних. Контроль потоку даних, буферизація і перевантаження.	2
40	Передача файлів по протоколу FTP. Програмування TCP-сокетів. Програмування UDP-сокетів. Основи передачі звуку і відео через мережу.	3
5	Безпека інформаційних мереж. Методи захисту інформації. Кодування та шифрування даних. Якість обслуговування в інформаційних мережах.	3
6	Підготовка до лабораторних занять.	24
	Разом	36

9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Не передбачене

10. Методи навчання

У відповідності до задач, які ставляться студентам по засвоєнню змісту освіти використовуються такі методи: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемного викладу, аналіз і синтез, дослідницький; словесний (розповідь-пояснення, бесіда, лекція), наочний (ілюстрація, демонстрація), практичний (лабораторні роботи), програмоване навчання (дозовані кроки програми, алгоритми).

11. Засоби діагностики результатів навчання здобувачів освіти.

Порядок та критерії виставлення балів

Оцінювання якості знань студентів, в умовах організації навчального процесу за кредитно-модульною системою здійснюється шляхом поточного, модульного, підсумкового (семестрового) контролю за 100-бальною шкалою оцінювання, за шкалою ECTS та національною шкалою оцінювання.

Поточний контроль – це оцінювання навчальних досягнень студента (рівень теоретичних знань та практичні навички з тем, включених до змістових модулів), здобутих під час проведення аудиторних занять, виконання самостійної

роботи, консультаціях (під час відпрацювання пропущених занять чи за бажання підвищити попереднє оцінювання) та активності студента на занятті.

Поточний контроль реалізується у формі захисту звітів з лабораторних робіт, контрольних робіт, контролю засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання студентом тощо.

Максимальний бал за *виконання лабораторної роботи* та успішний захист звіту – 5 балів:

5 б. одержує студент, який старанно підготувався до лабораторної роботи, виконав усі завдання, оформив належним чином і захистив звіт з лабораторної роботи, вільно володіє матеріалом теми заняття;

4 б. одержує студент, який підготувався до лабораторної роботи, виконав усі завдання, оформив належним чином звіт з лабораторної роботи, але під час захисту допускає певні неточності;

3 б. ставиться студентові, який підготувався до лабораторної роботи, виконав основні завдання і оформив належним чином звіт з лабораторної роботи;

2 б. ставиться студентові, який не підготовлений належним чином до виконання лабораторної роботи, але виконав завдання під час лабораторної роботи;

1 б. ставиться студентові, який не підготовлений до виконання лабораторної роботи, але частково виконує завдання під час лабораторної роботи.

Контрольні роботи проводяться на останньому занятті розділу. Тривалість виконання контрольних завдань не повинна перевищувати двох академічних годин. Контроль проводиться у формі комплексної письмової контрольної роботи. До контрольних робіт допускаються всі студенти, незалежно від результатів поточного контролю.

Максимальний бал за *виконання контрольної роботи* – 10 балів:

10 б. – обґрунтована повна, систематизована відповідь на всі питання, вміння пов'язувати теоретичні знання з прикладами їх застосування.

8 б. – повна відповідь на всі питання з незначними неточностями у формулюваннях або неповна відповідь на одне з питань.

6 б. – репродуктивна відповідь на більшу частину питань із значними неточностями або помилками;

4 б. – репродуктивна відповідь на частину питань або відповіді з грубими помилками.

2 б. – відтворено фрагментарні відомості з окремих питань контрольної роботи.

Підсумкова кількість балів за розділ визначається як сума балів за поточний контроль плюс оцінка за контрольну роботу.

Підсумковий контроль з дисципліни проводиться у формі заліку.

Підсумкова кількість балів з дисципліни визначається як сума балів поточного та модульного контролю.

12. Перелік програмових питань для самоконтролю

Історія обчислювальних систем та мереж. Поява глобальних та локальних мереж. Стандартизація технологій локальних мереж. Сучасні тенденції розвитку мереж.

Основні компоненти інформаційних мереж. Програмні та апаратні компоненти мереж. Архітектура інформаційних мереж. Глобальна мережа Інтернет.

Топології інформаційних мереж. Фізична та логічна топологія комп'ютерної мережі. Повнозв'язна та коміркова топології. Кільцева та шинна топології. Топологія типу зірка та ієрархічна зірка.

Адресація в інформаційних мережах. Апаратна (фізична) адресація. Принципи мережевої адресації. Класи мереж. Мережева безкласова адресація. Символічна (доменна) адресація.

Комутація повідомлень в інформаційних мережах. Методи комутації. Статична та динамічна комутація. Комутація каналів. Частотне та часове мультиплексування. Статистичне мультиплексування. Комутація пакетів в інформаційних мережах. Віртуальні канали мереж з комутацією пакетів.

Передача даних лініями зв'язку. Кодування даних в інформаційних мережах. Фізичне кодування даних. Способи аналогової модуляції. Потенціальні та імпульсні коди. Манчестерський код. Принципи логічного кодування даних. Надлишкові коди. Скремблювання.

Поняття про відкриті системи та принципи їх взаємодії. Багаторівнева структура інформаційних мереж. Служби і протоколи. Принципи інкапсуляції даних. Стандартна модель взаємодії відкритих систем OSI. Рівні моделі OSI. Стеки протоколів. Стек протоколів TCP/IP. Стек протоколів Інтернету. Поняття про стеки протоколів IPX/SPX та NetBIOS/SMB.

Середовища передачі даних в інформаційних мережах. Коаксіальний мідний кабель. Мідний кабель типу звита пара. Категорії кабелів. З'єднувачі для кабелів. Оптико-волоконні кабелі.

Протоколи та служби прикладного рівня. Служба WWW та протокол HTTP. Електронна пошта. Протоколи SMTP, POP, IMAP. Протокол передачі файлів FTP. Служба трансляції імен. Протокол DNS.

Служби та протоколи транспортного рівня. Служби із встановленням та без встановлення логічного з'єднання. Протокол TCP. Протокол UDP.

Призначення та компоненти протоколу міжмережевої взаємодії. Формат дейтаграм протоколу міжмережевої взаємодії IP. Принципи фрагментації дейтаграм на мережевому рівні інформаційних мереж. Протокол керуючих повідомлень Інтернету ICMP. Протокол динамічної конфігурації хосту DHCP.

Основи маршрутизації. Алгоритми маршрутизації. Пряма та непряма маршрутизація. Будова та принцип дії маршрутизатора.

Протоколи і стандарти локальних мереж. Функції канального рівня локальних мереж. Принципи адресації хостів на канальному рівні локальних мереж. Основні поняття та принципи технології Ethernet. Структура та принципи формування кадрів канального рівня. Методи доступу до середовища передачі даних. Виникнення колізій в середовищі передачі даних. Домени колізій. Способи боротьби з колізіями в локальних мережах. Протокол CSMA/CD. Проблема відображення мережевих адрес на апаратні адреси. Протокол ARP.

Принципи побудови складених (об'єднаних) локальних мереж. Апаратні засоби локальних мереж. Концентратори (хаби), мости, комутатори.

Основи безпеки інформаційних мереж. Принципи захисту мережевого трафіку. Протоколи безпеки інформаційних мереж. Протоколи IPSec, SSL, HTTPS.

13. Схема нарахування балів, які отримують студенти

Поточний контроль та самостійна робота				Сума
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2		
T1–T5	KP1	T6–T10	KP2	100
40	10	40	10	
50		50		

T1, T2 ... T10 – теми змістових модулів; KP1, KP2 – контрольні роботи.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

14. Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс.
2. Тексти лекцій (в електронному варіанті).

15. Рекомендована література

Основна

1. Жураковский Б. Ю. Комп'ютерні мережі. Частина 1. Навчальний посібник / Б. Ю. Жураковский, І. О. Зенів. – КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. – 336 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36615>
2. Жураковский Б. Ю. Комп'ютерні мережі. Частина 2. Навчальний посібник / Б. Ю. Жураковский, І. О. Зенів. – КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. – 372 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36641>
3. Жураковский Б.Ю. Комп'ютерні мережі. Навч. посібн. для викон. лабор. робіт / Б. Ю. Жураковский, І. О. Зенів. – КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. – 213 с. –
4. Волосяк Ю. В. Комп'ютерні мережі : курс лекцій / Ю. В. Волосяк. – Миколаїв : МНАУ, 2019. – 203 с.
5. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / О. С. Городецька, В. А. Гикавий, О. В. Онищук. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 129 с.

Допоміжна

6. Комп'ютерні мережі. Конспект лекцій / Укл.: Зав'ялець Ю.А. – Чернівці, 2015. – 183 с.
7. Болілий В.О., Котьяк В.В. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / В.О. Болілий, В.В. Котьяк. – Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Аван-

гард», 2008. – 144 с.