

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Факультет математики, природничих наук та технологій
Кафедра інформатики та інформаційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри

« _____ » _____ 2022 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПП 2.09 Інформаційні мережі

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти: _____ перший (бакалаврський) _____

Галузь знань: _____ 12 Інформаційні технології _____
(шифр, назва галузі)

Спеціальність: _____ 122 Комп'ютерні науки _____
(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма _____ Комп'ютерні науки (Програмування та адміністрування) _____
(назва)

Форма навчання _____ денна _____
(денна, заочна,)

2022 – 2023 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні мережі» розроблена на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки (Програмування та адміністрування)», навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня Бакалавр за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Розробник: Баранюк Олександр Філімонович, доцент кафедри інформатики та інформаційних технологій, кандидат технічних наук, доцент

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри інформатики та інформаційних технологій

Протокол від «04» серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри інформатики та інформаційних технологій

(підпис)

Шлянчак С.О.
(прізвище та ініціали)

Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні мережі» для студентів спеціальності 122 Комп'ютерні науки за першим рівнем вищої освіти. – Кропивницький : ЦДПУ імені В. Винниченка, 2022. – 13 с.

© Баранюк О.Ф., 2022 рік

© ЦДПУ імені В. Винниченка, 2022 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>12 Інформаційні технології</u> (шифр і назва)	Нормативна	
Індивідуальне навчально-дослідне завдання (назва)	Спеціальність: <u>122 Комп'ютерні науки</u> (шифр і назва)	Рік підготовки	
		3-й	-й
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		5-й	-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4	Освітня програма: <u>Комп'ютерні науки (Програмування та адміністрування)</u> (шифр і назва)	38 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
	Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	16 год.	год.
		Самостійна робота	
		66 год.	год.
		Індивідуальні завдання:	
		год.	
		Вид контролю:	
Екзамен			

1.2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни – набуття знань про принципи побудови та функціонування сучасних інформаційних, 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.

У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі *компетентності*:

загальні	фахові
<p>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1).</p> <p>Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2).</p> <p>Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК3).</p> <p>Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями (ЗК6).</p> <p>Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК11).</p>	<p>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 (СК13).</p>

1.3. Очікувані програмні результати навчання:

Програмні результати навчання:

- 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 (ПР1).
- 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 (ПР13).

2. 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. Безпровідне 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. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Теми лекційних занять

4.1.1. денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Еволюція обчислювальних систем. Виникнення мереж	2
2	Компоненти та архітектура інформаційних мереж	2
3	Топології інформаційних мереж	2
4	Адресація вузлів інформаційних мереж	2
5	Комутація повідомлень в інформаційних мережах	2
6	Передача даних лініями зв'язку	2
7	Середовища передачі даних	2
8	Багаторівнева структура інформаційних мереж	2
9	Контрольна робота	2
10	Протоколи прикладного рівня	2
11	Протоколи прикладного рівня	2
12	Протоколи транспортного рівня	2
13	Мережевий рівень інформаційних мереж	2
14	Протоколи ICMP, DHCP	2
15	Основи маршрутизації	2
16	Канальний рівень і локальні мережі	2
17	Основи технології Ethernet	2
18	Поняття безпеки інформаційних мереж	2
19	Контрольна робота	2
		38

4.2. Теми семінарських (практичних) занять

4.2.1. денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	

4.3. Теми лабораторних занять

4.3.1. денна форма навчання

№ 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	2
7	Аналіз пакетів протоколу динамічної конфігурації хосту DHCP	2
8	Аналіз пакетів даних протоколів канального рівня Ethernet та ARP	2

	Всього	16
--	--------	----

4.4. Завдання для самостійної роботи

4.4.1. денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Системи телеобробки даних. Клієнт-серверні системи. Мейнфрейми. Суперкомп'ютери. Системи реального часу. Вбудовані комп'ютери.	3
2	Розподілені обчислювальні системи. Мультипроцесорні комп'ютери. Багатомашинні системи. Кластерні системи.	4
3	Передача повідомлень. Віртуальні канали зв'язку. Затримки і втрати даних в мережах з комутацією пакетів.	3
4	Поділюване середовище передачі даних. Методи доступу до середовища. Смуга пропускання і пропускна здатність каналу зв'язку.	3
5	Стандартизація інформаційних мереж. Стандарти ISO та IEEE. Стандартизація інформаційних мереж. Міжнародні організації по стандартизації. Запити на коментарі (RFC). Стандартизація мережі Інтернет.	4
6	Апаратні засоби локальних мереж (концентратори, мости, комутатори). Безпроводні канали зв'язку. Основи проектування локальних мереж.	4
7	Трансляція мережевих адрес. Протокол IPV6. Широкомовна розсилка.	4
8	Групова маршрутизація. Протокол IGMP. Будова маршрутизатора. Інтерфейс та налаштування маршрутизаторів.	4
9	Принципи надійної передачі даних. Контроль потоку даних, буферизація і перевантаження.	4
10	Передача файлів по протоколу FTP. Програмування TCP-сокетів. Програмування UDP-сокетів. Основи передачі звуку і відео через мережу.	4
11	Безпека інформаційних мереж. Методи захисту інформації. Кодування та шифрування даних. Якість обслуговування в інформаційних мережах.	5
17	Підготовка до лабораторних занять.	24
	Разом	66

4.5. 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).

4.7. 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 екзамену.

Критерії оцінювання екзамену:

40 балів – студент дає повні, ґрунтовні відповіді на усі запитання екзаменаційного білету, демонструє всебічні систематичні, глибокі знання і розуміння програмного матеріалу, вміння самостійно аналізувати і узагальнювати, застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, має сформовані практичні навички макетування видань.

30 балів – студент добре опанував вивчений матеріал, застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє аналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією, володіє понятійним апаратом, має практичні навички макетування видань, допускає незначні неточності чине грубі помилки.

20 балів – студент у цілому правильно відтворює основний теоретичний матеріал курсу, в основному володіє понятійним апаратом, хоча допускає значні неточності, демонструє окремі практичні уміння макетування видань, .

10 балів – студент відтворює окремі теоретичні положення курсу, слабо володіє понятійним апаратом, уміння макетування видань недостатні для повноцінної професійної діяльності.

Підсумкова кількість балів з дисципліни визначається як сума балів поточного та модульного контролю та балів, одержаних на екзамені.

4.8. 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.

4.9. Схема нарахування балів, які отримують студенти

Поточний контроль та самостійна робота				Екзамен	Сума
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2			
T1–T5	KP1	T6–T10	KP2	40	100
20	10	20	10		
30		30			

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 проекту (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

5. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

5.1. Рекомендована література

Основна

1. Куроуз Дж. Компьютерные сети. Многоуровневая архитектура Интернета / Дж. Куроуз, К. Росс. – СПб. : Питер, 2004. – 765 с.
2. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебник для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – 4-е изд. – СПб. : Питер, 2010. – 944 с.
3. Руководство по технологиям объединенных сетей : пер. с англ. / Cisco Systems Inc. – 4-е изд. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1040 с.
4. Столингс В. Современные компьютерные сети / В. Столингс. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2003. – 783 с. – («Классика Computer Science»).
5. Таненбаум Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум. – 5-е изд. – СПб. : Питер, 2012. – 960 с. – («Классика Computer Science»).

Допоміжна

6. Анкудинов Г.И. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и сетевые технологии : учеб. пособие / Г.И. Анкудинов, И.Г. Анкудинов, А.И. Стрижаченко. – СПб.: СЗТУ, 2006. – 182 с.
7. Болілій В.О., Котяк В.В. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / В.О. Болілій, В.В. Котяк. – Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2008. – 144 с.
8. Максимов Н.В. Компьютерные сети : учеб. пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / Н.В. Максимов, И.И. Попов. – 3-е изд. испр. и доп. – М. : ФОРУМ, 2008 – 448 с.
9. Основы компьютерных сетей : учеб. пособие / Б.Д. Виснадул, С.А. Лупин, С.В. Сидоров, П.Ю. Чумаченко ; под ред. Л.Г. Гагариной. – М. : ИД «ФОРУМ» ; ИНФРА-М. – 2007. – 272 с.
10. TCP/IP Tutorial and Technical Overview / IBM Corp.; Lydia Parziale, David T. Britt, Chuck Davis, Jason Forrester, Wei Liu, Carolyn Matthews, Nicolas Rosselot. – IBM: International Technical Support Organization, 2006. – 974 p. – (RedBooks).

5.2. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт.

5.3. Інформаційні ресурси

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. Жураковський 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. Жураковський Б.Ю. Комп'ютерні мережі. Навч. посібн. для викон. лабор. робіт / Б. Ю. Жураковский, І. О. Зенів. – КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. – 213 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36689>

6. ПОЛІТИКА ЩОДО АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Політика щодо академічної доброчесності формується на основі дотримання принципів академічної доброчесності відповідно до Законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про авторське право і суміжні права», «Про видавничу справу», з урахуванням норм Положення «Про академічну свободу та академічну доброчесність в Центральнорайнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка» (затверджене вченою радою, протокол №2 від 30.09.2019; №10 від 07.02.2022).