

# ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

## Навчально-науковий інститут високих технологій

Кафедра нанофізики конденсованих середовищ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора  
з навчальної роботи

Грабчук Г.П.

«24» травня 2022 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Комп'ютерні мережі для студентів

галузь знань 10 Природничі науки  
спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали  
освітній рівень бакалавр  
освітня програма Нанофізика та комп'ютерні технології  
вид дисципліни вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	7
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: Іванов Іван Іванович, к. ф.-м. н., доцент, кафедри нанофізики конденсованих середовищ

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_  
20\_\_р.

(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_  
20\_\_р.

(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2022

Розробник:

Викладач: Іванов Іван Іванович, к. ф.-м. н., доцент, кафедри нанофізики конденсованих середовищ

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Зав. кафедри нанофізики конденсованих середовищ

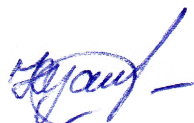
  
\_\_\_\_\_ Валерій Скришевський

Протокол № 5 від «19» квітня 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією інституту високих технологій

Протокол від «13» травня 2022 року № 4

Голова науково-методичної комісії



Русінчук Н. М.

## ВСТУП

**1. Мета дисципліни** – формування у студентів компетентностей у сфері розуміння, проектування, налаштування та ефективного використання комп'ютерних мереж. Курс спрямований на надання студентам необхідних теоретичних знань та практичних навичок для роботи з мережевими технологіями, включаючи встановлення, конфігурування та управління комп'ютерними мережами.

### **2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

1. Знання основ програмування та алгоритмів - для розуміння принципів роботи мереж та вміння розв'язувати проблеми, що пов'язані з ними.
2. Базові знання комп'ютерної архітектури - для розуміння принципів функціонування комп'ютерних мереж та роботи з комп'ютерною апаратурою.
3. Знання основних понять і принципів операційних систем - для розуміння принципів роботи мережевих операційних систем та вміння налаштовувати мережеві підключення.

### **3. Анотація навчальної дисципліни:**

*Предметом навчальної дисципліни є числові моделі фізичних процесів, алгоритми та методи моделювання фізичних явищ.*

У курсі детально розглядаються базові концепції і принципи побудови комп'ютерних мереж. Студенти отримують практичні навички щодо проектування, налаштування та управління мережами різного рівня складності. Курс вивчає принципи побудови мереж, мережеві пристрої, протоколи, питання інтернет безпеки. Після закінчення курсу студенти будуть знати основні принципи роботи мереж, зможуть розробляти та налаштувати прості мережі, знатимуть основні протоколи, які використовуються в мережах, зможуть визначати та вирішувати проблеми, що виникають у мережах. Крім теоретичної частини, курс містить лабораторні роботи, що дозволяють студентам закріпити знання та отримати необхідні навички для успішної роботи з мережами. Курс також містить огляд актуальних технологій та тенденцій у галузі комп'ютерних мереж. Даний курс є важливим компонентом в освітньому процесі студентів, що навчаються у галузі інформаційних технологій, у галузі прикладної фізики з використанням комп'ютерних технологій.

Курс “Комп'ютерні мережі” призначений для допомоги студентам у набутті навичок та знань, необхідних для проектування та розгортання базових мереж для дому та невеликих бізнес-мереж. Після успішного проходження курсу студент зможе виконувати наступні завдання:

пояснення принципів взаємодії пристроїв кінцевих користувачів та локальних мереж з глобальною мережею Інтернет;

створення мережі невеликого розміру з використанням вбудованого мережевого маршрутизатора;

пояснення важливості IP-адресації;

пояснення процесів передачі даних по мережі за допомогою протоколів з набору TCP/IP;

налаштування маршрутизатора, інтегрованого бездротового доступу та бездротових клієнтів для безпечного підключення до Інтернету;

налаштування основних параметрів мережевої безпеки;

створення простої комп'ютерної мережі з використанням пристроїв Cisco;  
виявлення та усунення поширених неполадок в домашній мережі та невеликій бізнес-мережі.

#### **4. Завдання (навчальні цілі):**

Дисципліна забезпечує набуття студентами таких компетентностей:

Загальні компетенції:

ЗК1 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4 Здатність спілкуватися іноземною мовою

ЗК5 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

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

ЗК9 Здатність працювати автономно.

ЗК10 Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК13 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, вміннями, у тому числі в сфері, відмінної від професійної.

ЗК15 Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК16 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК17 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК18 Здатність працювати в команді.

Фахові компетенції:

ФК1 Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проектів.

ФК5 Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.

ФК8 Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах.

ФК10 Здатність реалізовувати автоматизацію експериментальних досліджень у різних сферах науки із використанням сучасних комп'ютерних технологій.

ФК11 Здатність використовувати комп'ютерні технології при проектуванні, розробці та діагностиці електронного обладнання.

ФК12 Вибірковий блок 1 Здатність розробляти, діагностувати та використовувати пристрої електроніки в сучасній науці.

ФК12 Вибірковий блок 2 Знання фізичних основ сучасного експериментального обладнання та вміння застосовувати їх до вибору, проектування, виготовлення та удосконалення вимірювальних приладів для застосувань у природничих науках.

#### **5. Результати навчання за дисципліною:**

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати: основні принципи побудови комп'ютерних мереж, включаючи мережеву топологію, маршрутизацію, комутацію та безпеку мереж, принципи роботи і налаштування основних мережних пристроїв	лекції	тести після кожної теми, фінальне тестування	40%
2.1	Вміти: розробляти комп'ютерні мережі, налаштовувати їх, підтримувати, знаходити недоліки, усувати недоліки	лабораторні роботи, самостійна робота	тести, звіт	50%
3.1	Комунікація: організація роботи в команді для реалізації проектів пов'язаних зі створенням комп'ютерних мереж, її налаштувань і вирішення неполадок.	лабораторні роботи, самостійна робота		5%
4.1	Прийняти обґрунтоване рішення щодо використання побудови комп'ютерних мереж і їх налаштування, забезпечення їх безпеки. Шукати необхідну літературу в мережі інтернет	лабораторні роботи, самостійна робота		5%

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

	1.1	2.1	3.1	4.1
ПРН06. Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.	+		+	+
ПРН07. Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики		+		+
ПРН09. Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію.				+
ПРН10. Планувати й організувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проектів.		+		+
ПРН11. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.	+			+
ПРН12. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.	+	+		+
ПРН13. Оцінювати фінансові, матеріальні та інші витрати, пов'язані з реалізацією проектів у сфері прикладної фізики, соціальні, екологічні та інші потенційні наслідки реалізації проектів.	+	+		
ПРН17. Представляти і захищати отримані наукові і практичні результати в усній та письмовій формі.			+	+

ПРН19-1. Вибірковий блок 1: На основі отриманих знань проектувати електронні прилади та програмне забезпечення для потреб нанотехнологій.	+	+		+
ПРН20-1. Вибірковий блок 1: Діагностувати та удосконалювати існуючі електронні прилади та прикладні комп'ютерні програми, що використовуються в природничих науках.	+	+		+
ПРН19-2. Вибірковий блок 2: На основі отриманих знань проектувати та створювати автоматизовані експериментальні установки для проведення досліджень в природничих науках.	+	+		+
ПРН20-2. Вибірковий блок 2: Обслуговувати, діагностувати та удосконалювати існуючі експериментальні установки, що використовуються для різних потреб в галузі фізики, хімії та біології.	+	+		+

## 7. Схема формування оцінки.

### 7.1 Форми оцінювання студентів:

#### - семестрове оцінювання:

Студенти проходять тестування після вивчення кожної теми. Максимальна кількість балів які може отримати студент за тест 100 балів. Мінімальна кількість балів яку має отримати студент для проходження тесту після вивчення теми - 75. Лекційни курс ділиться на 9 тем.

За кожну лабораторну роботу студент може отримати Max/Min = 100/75 балів. Для допуску до іспиту студент має виконати всі лабораторні і всі тести.

Бали отримані протягом семестру сумуються і нормуються до 60 балів.

Тобто Якщо студент набере максимум  $9 \cdot 100 + 4 \cdot 100 = 1300$  балів то потім ця сума нормується до 60 балів ( $1300 \cdot 0.046 = 60$ )

Мінімальну кількіать балів яка потрібна для допуску до іспиту = 45 ( $975 \cdot 0.046 = 45$ )

#### - підсумкове оцінювання: Іспит

Фінальний іспит проходить у формі тестування. Для успішного проходження іспиту потрібно набрати 75 балів із 100 можливих. Ці бали потім нормуються до 40. Таким чином максимальна і мінімальна кількість балів яку можна отримати на іспиті є 40/18.

У разі успішного здання фінального тесту студент отримує сертифікат Cisco Network Essential.

Студенту можуть бути зараховані бали отримані ним незалежно по результатам самостійного проходження курсу Cisco Network Essential і успішного здання фінального тестування не менше ніж на 75 балів. Для цього студент має пред'явити сертифікат валідність якого можна перевірити.

<b>Оцінювання</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Семестрове оцінювання	45	60
<b>Іспит</b>	18	40
<b>Всього</b>	63	100

## 8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	самостійна робота
<i>Частина I Теоретичне навчання</i>				
1	<p>Основи комп'ютерних мереж: структура, типи, топології та компоненти</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Опис структури комп'ютерної мережі</li> <li>• Види мереж: Local Area Networks (LANs)</li> <li>• Wide Area Networks (WANs)</li> <li>• Metropolitan Area Networks (MANs)</li> <li>• Типи топологій мереж та їх переваги та недоліки</li> <li>• Компоненти мережі та їх функції</li> <li>• Мережеві носії та кабелі</li> <li>• Мідні та волоконно-оптичні кабелі</li> <li>• Бездротові мережеві технології</li> <li>• Ефективність мережі та пропускна здатність</li> </ul>	4		2
2	<p>Мережеві технології: Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Опис технології Ethernet</li> <li>• Формат кадру Ethernet і адресація</li> <li>• Робота та налаштування комутатора Ethernet</li> <li>• Бездротові мережі Wi-Fi та їх особливості</li> <li>• Бездротова технологія Bluetooth та її використання</li> <li>• Стандарти та протоколи бездротової локальної мережі</li> <li>• Бездротові точки доступу та контролери</li> <li>• Безпека та автентифікація бездротової мережі</li> </ul>	2		2
3	<p><i>Мережеві пристрої: маршрутизатори, комутатори, хаби</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Концентратори</li> <li>• Комутатори</li> <li>• Маршрутизатори</li> <li>• Повторювачі та мости</li> <li>• Брандмауери та засоби безпеки</li> </ul>	2		2
4	<p>Р-адресація: IPv4 та IPv6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Опис IPv4-адресації</li> <li>• Опис IPv6-адресації</li> <li>• Різниця між IPv4 та IPv6</li> <li>• Присвоєння IP-адреси на комп'ютерах та інших пристроях</li> </ul>	2		2
5	<p><i>Протоколи мережі: TCP/IP, DNS, DHCP</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Опис протоколу TCP/IP та його складових</li> <li>• Роль DNS у мережевому зв'язку</li> <li>• Протокол DHCP та його функції</li> <li>• Робота мережевих протоколів</li> <li>• Протоколи та служби прикладного рівня</li> <li>• Протокол передачі гіпертексту (HTTP)</li> <li>• Система доменних імен (DNS)</li> <li>• Простий протокол передачі пошти (SMTP)</li> </ul>	2		2
6	<p><i>Безпека мережі: загрози та методи захисту</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основні загрози безпеці мережі: віруси, черв'яки, троянські програми, фішинг, DOS/DDOS атаки;</li> <li>• Методи захисту: брандмауер, антивірусна програма, IDS/IPS, автентифікація, шифрування, резервне копіювання;</li> <li>• Безпека мережевих протоколів: SSL/TLS, IPSec;</li> </ul>	2		2



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Безпека бездротових мереж: WEP, WPA, WPA2, WPS.</i></li> <li>• Основні загрози безпеці мережі: віруси, черв'яки, троянські програми, фішинг, DOS/DDOS атаки;</li> </ul>			
7	<p>Безпека мережі: загрози та методи захисту. Ризики для мережі та її компонентів</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Види загроз та атак</li> <li>• Засоби захисту мережі від загроз</li> <li>• Прийоми забезпечення мережевої безпеки</li> <li>• брандмауер</li> <li>• антивірусні програми</li> <li>• IDS/IPS, аутентифікація</li> <li>• шифрування</li> <li>• резервне копіювання</li> <li>• Безпека бездротових мереж: WEP, WPA, WPA2, WPS.</li> </ul>	2		2
8	Налаштування пристроїв Cisco	2		2
9	<p><i>Віртуальні мережі: VLAN та VPN</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Концепція віртуальної мережі;</i></li> <li>• <i>VLAN: структура, конфігурація, переваги та недоліки;</i></li> <li>• <i>Архітектури та протоколи VPN</i></li> <li>• <i>VPN віддаленого доступу</i></li> <li>• <i>Site-to-Site VPN</i></li> </ul>	2		2
10	<p>Хмарні обчислення та віртуалізація</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Моделі хмарного сервісу та моделі розгортання</li> <li>• Технології віртуалізації та їх переваги</li> <li>• Безпека та конфіденційність у хмарі</li> </ul>	2		2
11	<p>Управління та моніторинг мережі</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Засоби для усунення несправностей мережі та діагностики</li> <li>• Методи оптимізації продуктивності мережі</li> <li>• Управління конфігурацією та контроль змін</li> <li>• Налаштування мережі: інструменти аналізу мережі, ping, tracert, nslookup, tcpdump</li> </ul>	2		2
12	<p>Нові тенденції в мережах</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Програмно-визначена мережа Software-Defined Networking (SDN)</li> <li>• Інтернет речей Internet of Things (IoT)</li> <li>• Мережеві технології та стандарти нового покоління</li> </ul>	2		2
<b>Частина 2 Лабораторний практикум</b>				
1	<p><i>Packet Tracer. Навчання роботи з Packet Tracer</i>  <i>Packet Tracer. Підключення до веб-серверу</i>  <i>Packet Tracer. Налаштування DHCP на маршрутизаторі бездротового зв'язку</i>  <i>Packet Tracer. Перевірка перетворення NAT на маршрутизаторі бездротового зв'язку</i>  <i>Packet Tracer. Вивчення веб-запитів</i>  <i>Packet Tracer. Налаштування базових функцій безпеки бездротової мережі</i></p>		2	2
2	<p><i>Packet Tracer - підключення до комутатора через консольний порт</i>  <i>Cisco Packet Tracer. Навігація по IOS</i>  <i>Packet Tracer. Використання команди show Cisco IOS</i>  <i>Cisco Packet Tracer. Створення основних підключень</i>  <i>Cisco Packet Tracer. Налаштування вихідних параметрів маршрутизатора</i></p>		2	2

3	<i>Packet Tracer. Налаштування протоколу SSH Packet Tracer. Використання команди ipconfig Packet Tracer. Використання команди ping</i>		2	4
4	<i>Створення простої мережі Трасування підключення до Інтернету Визначення конфігурації IP-адреси комп'ютера Виготовлення кросового кабелю Ethernet Визначення MAC-адреси хоста</i>		2	4
5	<i>Перегляд інформації про провідних і бездротових мережеских інтерфейсних платах Протокол дозволів адрес (ARP) Адреса IPv4 і мережесві підключення</i>		2	4
6	<i>Підключення до маршрутизатора Вивчення системи DNS-імен Налаштування бездротового маршрутизатора і клієнта Мобільний Wi-Fi - Android і ОС iOS. Протоколи безпеки. Установка сеанса консолі за допомогою Тега Term</i>		2	4
7	<i>Створення мережі на основі комутатора і маршрутизатора Пошук і усунення несправностей за допомогою мережеских службових програм Пошук і усунення несправностей фізичного підключення</i>		2	4
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>48</b>

Години всього	90
Години всього навчальні	30
Навчальні заняття Лекції години	20
Навчальні заняття Лабораторні години	10
Навчальні заняття Семінари години	0
Навчальні заняття Індивідуальні години	0
Навчальні заняття Консультації години	0
Навчальні заняття Практичні години	0
Самостійна робота години	60
Навчальні та виробничі практики Години	0

## Література

### Основна:

1. Погорілий С. Д. Комп'ютерні мережі. Апаратні засоби та протоколи передачі даних: підручник для студентів вищ. навч. закладів / С. Д. Погорілий, Д. М. Калита ; за ред. О. В. Третяка. - К. : ВПЦ "Київський університет", 2007. - 455 с.
2. Зайченко О.Ю. Комп'ютерні мережі : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів, що навч. за напрямом "Комп'ютерні науки" / О.Ю. Зайченко, Ю.П. Зайченко ; [відп. за вип. Кальченко Н.] ; М-во освіти і науки України. – Київ : Слово, 2010. – 518, [2] с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 506-513. – ISBN 978-966-194-050-4

3. Валецька Т.М. Комп'ютерні мережі. Апаратні засоби. Навчальний посібник. - К.: Центр навчальної літератури, 2002. - 208с.
4. Гордєєв О.О. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник для студ. вищ. навч. закладів / О.О. Гордєєв, Д.В. Гордєєва, М.В. Колдовський ; Держ. вищ. навч. закл. "Укр. акад. банк. справи Нац. банку України". – Суми : ДВНЗ "УАБС НБУ", 2011. – 250, [2] с. : іл., табл. – Авт. на обкл. не зазнач. – Бібліогр.: с. 247-250. – ISBN 978-966-8958-72-4
5. Kurose, James F., and Keith W. Ross. Computer Networking: A Top-Down Approach. Pearson, 2017.
- 6.
7. Tanenbaum, Andrew S., and David J. Wetherall. Computer Networks. Pearson, 2011.
8. Donahue, Gary A. Network Warrior: Everything You Need to Know That Wasn't on the CCNA Exam. O'Reilly Media, 2011.
9. Cisco Networking Academy. (2019). Introduction to Networks v7 Companion Guide. Cisco Press.
10. Cisco Networking Academy. (2019). Routing and Switching Essentials v7 Companion Guide. Cisco Press.
11. Cisco Networking Academy. (2019). Scaling Networks v7 Companion Guide. Cisco Press.

#### Додаткова

12. Stevens, W. Richard. TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols. Addison-Wesley Professional, 2011.
13. Forouzan, Behrouz A. Data Communications and Networking. McGraw-Hill Education, 2018.
14. Cisco Networking Academy. (2019). Connecting Networks v7 Companion Guide. Cisco Press.
15. Odom, W. (2019). CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 1. Cisco Press.