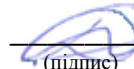


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки (№ 503)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК

 Д.М. Крицький
(підпис) (ініціали та прізвище)

«31» серпня 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Комп'ютерні мережі

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 "Інформаційні технології"

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 123 "Комп'ютерна інженерія"

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Комп'ютерні системи та мережі

Освітня програма: Системне програмування

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2022 рік

Розробник: Колісник М.О., к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)



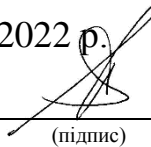
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри _____
комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 30 » 08 2022 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

В. С. Харченко
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4,0	<p style="text-align: center;">Галузь знань <u>12 "Інформаційні технології"</u> (шифр та найменування)</p> <p style="text-align: center;">Спеціальність <u>123 "Комп'ютерна інженерія"</u> (код та найменування)</p> <p style="text-align: center;">Освітня програма <u>Комп'ютерні системи та мережі, Системне програмування</u> (найменування)</p> <p style="text-align: center;">Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістових модулів – 2		2022/ 2023
Індивідуальне завдання: <u>розрахункова робота «Рішення задачі поділу мереж на логічні підмережі і моделювання структурованих мереж за допомогою Cisco Packet Tracer»</u> (назва)		Семестр
		<u>5-й</u>
Загальна кількість годин: 64/120		Лекції *
		<u>32</u> годин
		Практичні, семінарські *
		<u>32</u> годин
		Лабораторні *
	0 годин	
	Самостійна робота	
	<u>56</u> годин	
	Вид контролю	
	іспит	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4, самостійної роботи студента – 3,5		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: **64/56**.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: вивчення загальних функцій та архітектури комп'ютерних мереж локального та глобального масштабів, а також мережевих процесів та технологій на фізичному рівні та логічному рівнях, принципів маршрутизації та мережних протоколів..

Завдання: розвиток навичок проектування основних типів комп'ютерних мереж, конфігурації та обслуговування мережевого обладнання, роботи з мережевими сервісами, оцінювання та забезпечення заданого рівня мережевої безпеки, а також:

- придбання знань про утиліти (IPCONFIG, PING, TRACERT і NETSTAT) для дослідження стека протоколів TCP/IP та топології мереж;
- придбання знань про моделювання структурованих локальних мереж на основі комутаторів та технології VLAN за допомогою Cisco Packet Tracer;
- придбання знань про поділ мереж на логічні підмережі і моделювання структурованих мереж за допомогою симулятора Cisco Packet Tracer;
- придбання знань про аналіз пакетів даних за допомогою аналізатора пакетів Wireshark;
- придбання знань про проектування, налагодження та діагностика IoT в програмі Cisco Packet Tracer;
- придбання знань про проектування, налагодження і дослідження додатків (чат-ботів) на основі платформі Telegram.

Компетентності, які набуваються:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки;
- здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо;
- здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення;
- здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності;
- готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення;

–здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

Очікувані результати навчання:

- знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії;
- вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.
- якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

Крім того, в результаті вивчення дисципліни студенти повинні бути здатними обґрунтовувати вибір архітектури, протоколів і технологій передачі інформації в комп'ютерних мережах для вирішення завдань в процесі розробки Інтернет/Web комунікаційних додатків і додатків для об'єктів WoT/IoT.

Пререквізити – матеріал дисципліни базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін із циклу професійної підготовки, зокрема "Дискретна математика", "Теорія інформації та кодування", "Комп'ютерні системи", "Системне програмування".

Кореквізити – матеріал, засвоєний під час вивчення цієї дисципліни, є базою для дисциплін із циклу професійної підготовки (з вибіркових компонентів ОП), а саме для поглибленого вивчення комп'ютерних мереж "Комп'ютерні мережі", "Комплексні системи комп'ютерної інженерії (КП)", та базою для виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи "Дипломна робота (проект) бакалавра".

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Локальні та складові обчислювальні мережі.

Тема 1. Вступна лекція з дисципліни: комп'ютерні мережі.

Предмет, задачі і структура навчальної дисципліни. Введення в комп'ютерні мережі. Утиліті IPCONFIG, PING, TRACERT и NETSTAT для перевірки конфігурації стека TCP/IP на комп'ютерах, виведення інформації про IP- з'єднаннях, перевірки маршруту до віддаленого вузла і аналізу трасування маршруту. Основні напрями розвитку комп'ютерних та телекомунікаційних технологій.

Тема 2. Організація комп'ютерних мереж і еталонна модель OSI.

Організація комп'ютерної мережі. Багаторівнева архітектура комп'ютерних мереж. Мережева модель OSI. Фізичний рівень та його основні функції. Характеристики середовища передачі даних і фізичних сигналів. Мережеві пристрої. Способи перетворення дискретних сигналів (модуляція і

кодування). Імпульсно-кодова модуляція аналогових сигналів. Способи мультиплексування каналів зв'язку. Канальний рівень та його основні функції.

Тема 3. Основні принципи побудови та технології локальних обчислювальних мереж (ЛОМ).

Основні поняття локальних мереж. Технології спільного використання мережних ресурсів. Конфігурація ЛОМ або мережні топології. Мережеві технології локальних мереж. Технології локальних мереж Ethernet. Логічна структуризація та комутація в локальних мережах. Технології VLAN. Технології WLAN.

Тема 4. Складені мережі і технології передачі інформації в територіальних мережах.

Об'єднання мереж на основі мережевого рівня. Архітектура складеної мережі. Адресація в IP-мережі. Використання масок в IP адресації. Виділені лінії зв'язку глобальних мереж (SLIP, HDLC, PPP). Територіальні мережі з комутацією пакетів (X.25, Frame relay, ATM). Мережі з комутацією каналів (ISDN, PDH, SDH/SONET, WDM).

Змістовий модуль 2. Технології глобальної мережі Internet, IoT і WoT.

Тема 5. Архітектура мережі Internet, базові протоколи стека TCP/IP, мережевий і транспортний рівень.

Ядро і периферія мережі. Мережева архітектура стека протоколів TCP/IP. Топологія Internet. IP-архітектура. Internet Protocol (IP). Принципи маршрутизації. Конфігурація IP-маршрутизації. Маршрутизація за допомогою IP-адреси. Фрагментація IP-пакетів. Приклад взаємодії вузлів. Протоколи транспортного рівня TCP; UDP. Сценарій TCP- з'єднання. Управління потоком даних. Адміністрування мереж TCP/IP.

Тема 6. Протоколи маршрутизації в мережах TCP/IP і їх класифікація

Класифікація протоколів маршрутизації. Алгоритми і моделі маршрутизації. Етапи маршрутизації. Internet протоколи маршрутизації: RIP; OSPF; BGP; ICMP. Маршрутизатори та їх основні функції.

Тема 7. Протоколи прикладного рівня і технології Internet/Web комунікаційних додатків.

Всесвітня павутина (WWW) і HTTP. Протоколи передачі гіпертекстових ресурсів HTTP, HTTPS. Протоколи передачі файлів FTP. Протоколи електронної пошти (SMTP, POP3/IMAP). Месенджери. VoIP або IP-телефонія. Потокове відео (Internet-TV).

Тема 8. Основи Internet of Things (IoT) і Web of Things (WoT), технології і протоколи.

Архітектура глобальної мережі IoT. Безпроводні широкосмугові мережі з низьким енергоспоживанням LPWAN. Безпроводні локальні мережі (WLAN). Безпроводні сенсорні і персональні мережі з низьким енергоспоживанням (WPAN). Платформи для Інтернету речей. Архітектура, стек архітектури Web

of Things з різними шарами. Шаблони інтеграції Smart Objects в Інтернеті. Технологія реалізації веб-інтерфейсу API Web Thing та протоколи WoT. Технології створення клієнтських IoT-додатків для об'єктів WoT/IoT.

Модуль 2

Розрахункова робота «Рішення задачі поділу мереж на логічні підмережі і моделювання структурованих мереж за допомогою Cisco Packet Tracer».

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Локальні та складові обчислювальні мережі.					
Тема 1. Вступна лекція з дисципліни.	10	2	4		4
Тема 2. Організація комп'ютерних мереж і еталонна модель OSI.	20	6	4		10
Тема 3. Основні принципи побудови та технології локальних обчислювальних мереж (ЛОМ).	20	4	4		12
Тема 4. Складені мережі і технології передачі інформації в територіальних мережах.	12	4	4		4
Разом за змістовим модулем 1	62	16	16		30
Змістовий модуль 2. Технології глобальної мережі Internet, IoT і WoT.					
Тема 1. Архітектура мережі Internet, базові протоколи стека TCP/IP, мережевий і транспортний рівень.	13	6	2		5
Тема 2. Протоколи маршрутизації в мережах TCP/IP і їх класифікація.	8	2	2		4
Тема 3. Протоколи прикладного рівня і технології Internet/Web комунікаційних додатків.	14	4	8		6
Тема 4. Основи Internet of Things (IoT) і Web of Things (WoT), технології і протоколи.	17	4	4		5
Разом за змістовим модулем 2	52	16	16		20
Модуль 2					
Індивідуальне завдання	6				6
Усього годин за дисципліною	120	32	32		56

5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Не передбачено</i>	
2		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження стека протоколів TCP/IP в ОС Windows та топології мережі за допомогою утиліт (IPCONFIG, PING, TRACERT і NETSTAT).	4
2	Застосування симулятора мережі передачі даних Cisco Packet Tracer для моделювання локальної мережі на основі концентраторів.	4
3	Моделювання структурованих локальних мереж за допомогою Cisco Packet Tracer на основі комутаторів та технології VLAN.	4
4	Застосування масок в IP – адресації, поділ мережі на логічні підмережі і моделювання структурованої мережі за допомогою Cisco Packet Tracer на основі маршрутизатора.	4
5	Моделювання складової мережі, налаштування статичної маршрутизації і протоколів маршрутизації RIP на маршрутизаторах Cisco за допомогою Cisco Packet Tracer.	4
6	Аналіз пакетів даних за допомогою аналізатора пакетів Wireshark.	4
7	Проектування, налагодження та діагностика IoT в програмі Cisco Packet Tracer.	4
8	Придбання знань про проектування, налагодження і дослідження додатків (чат-ботів) на основі платформі Telegram	4
	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Не передбачено</i>	
2		
	Разом	

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальна характеристика мережевих обчислювальних і комп'ютерних технологій. Утиліти для дослідження стека протоколів TCP/IP в ОС Windows та топології мережі.	4
2	Архітектура та стандартизація комп'ютерних мереж, фізичний і канальний рівні моделі мережевої взаємодії. Освоєння симулятора мереж передачі даних Cisco Packet Tracer.	10
3	Основи передачі даних в локальних мережах на фізичному та канальному рівнях і базові технології локальних обчислювальних мереж Ethernet, принципи і технології безпроводної передачі даних. Поділ мереж на логічні підмережі і моделювання структурованих мереж за допомогою симулятора Cisco Packet Tracer.	12
4	Принципи і технології об'єднання мереж на основі мережевого рівня та технології передачі даних в територіальних мережах.	4
5	Базові протоколи стека TCP/IP. Основи мережевого і транспортного рівнів. Основні функції протоколу IP. Таблиці маршрутизації. Сценарій TCP-з'єднання.	5
6	Маршрутизовані протоколи і протоколи маршрутизації. Маршрутизатори та їх основні функції.	4
7	Принципи і архітектура мережевих додатків, загальні характеристики, протоколи прикладного рівня і технології створення Internet/Web комунікаційних додатків. Освоєння аналізатора пакетів Wireshark.	6
8	Протоколи і технології створення додатків IoT/WoT.	5
9	Виконання розрахункової роботи.	6
	Разом	56

9. Індивідуальні завдання

Розрахункова робота на тему «Рішення задачі поділу мереж на логічні підмережі і моделювання структурованих мереж за допомогою Cisco Packet Tracer». (6 год.).

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультацій, а також самостійна робота студентів за відповідними матеріалами (п. 4, 7, 8).

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, підсумковий контроль у вигляді іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист практичних робіт	3...5	4	0...20
Модульний контроль	15...17	1	0...17
Змістовий модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист практичних робіт	3...5	4	0...20
Модульний контроль	15...17	1	0...17
Виконання і захист розрахункової роботи	8...10	1	0...10
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль у вигляді іспиту проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з одного теоретичного та одного практичного запитань, максимальна кількість за кожне із запитань, складає 50 балів.

Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- знати основні задачі та функції комп'ютерних мереж;
- знати модель стека мережевих протоколів OSI/ISO та основні принципи побудови локальних обчислювальних мереж;
- знати базові технології локальних обчислювальних мереж;
- знати архітектуру мережі Internet, базові протоколи стека TCP/IP, мережевий і транспортний рівень;
- знати протоколи прикладного рівня для передачі гіпертекстових ресурсів;
- знати основи Internet of Things і Web of Things.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- вміти проектувати архітектуру комп'ютерної мережі;
- вміти структурувати локальні мережі та застосовувати маски в IP – адресації для поділу мережі на логічні підмережі;
- вміти застосовувати симулятора мережі передачі даних Cisco Packet Tracer для моделювання локальної і територіальної мережі;
- вміти налаштовувати настройку протоколів маршрутизації на обладнанні Cisco;

- вміти виконувати аналіз пакетів даних за допомогою аналізатора пакетів Wireshark;
- вміти виконувати діагностику IoT в програмі Cisco Packet Tracer;
- вміти проектування, налагодження і дослідження додатків (чат-ботів) на основі платформи Telegram Інтернет.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити не менше 80% від усіх завдань лабораторних занять. Вміти виконувати підбір і конфігурувати мережеві пристрої локальних обчислювальних мереж. Вміти використовувати командний рядок управління пристроями CLI комп'ютерної мережі. Вміти організувати VLAN на базі портів і моделювати VLAN за допомогою симулятора Cisco Packet Tracer.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити не менше 90% завдань лабораторних занять. Вміти виконувати підбір і конфігурувати мережеві пристрої локальних обчислювальних мереж. Вміти організувати VLAN на базі портів і моделювати VLAN за допомогою симулятора Cisco Packet Tracer. Вміти використовувати командний рядок управління пристроями CLI комп'ютерної мережі. Вміти налаштовувати статичну маршрутизацію за допомогою інтерфейсу командного рядка (CLI) на обладнанні Cisco. Вміти налаштовувати настройку протоколів маршрутизації RIP за допомогою інтерфейсу командного рядка (CLI) на обладнанні Cisco. Вміти виконувати проектування, налагодження та діагностику IoT в програмі Cisco Packet Tracer. Вміти виконувати проектування, налагодження і дослідження додатків (чат-ботів) на основі платформи Telegram

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти їх застосовувати.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. А.П. Плахтєєв, Є.В. Бабешко, В.А. Ткаченко, Ю.В. Здоровець. Архітектури та розроблення систем Інтернету/Вебу Речей на основі вбудованих платформ. Лабораторні роботи/За ред. В.С. Харченка. Міністерство освіти і науки України, Національний аерокосмічний університет ХАІ, 2019. 143 с.

1. Навчально-методичний комплекс дисципліни розміщений на кафедральному сервері у відповідному каталозі.

2. Дистанційний курс в системі дистанційного навчання Ментор, розташований за адресою: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=4835>.

14. Рекомендована література

Базова

1. Амато, Вито. А61 Основы организации сетей Cisco, том 1, испр. изд. : Пер. с англ. — М. :Издательский дом "Вильяме", 2004. 512 с. ил. — Парал. тит. англ. ISBN 5-8459-0557-5 (рус.)

2. Куроуз, Джеймс. Компьютерные сети: Нисходящий подход [Текст]. Главы 1-5: -М: Изд-во «Э», 2016. 912 с.

3. У. Одом "Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICND2 200-101. Маршрутизация и коммутация", 2016. 358 с.

4. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер –СПб. Питер, 2017. 992 с.

5. Комп'ютерні мережі та телекомунікації : навч. посібник / В. А. Ткаченко, О. В. Касілов, В. А. Рябик. – Харків: НТУ "ХПИ", 2011. 224 с

6. Internet of Things for Industry and Human Application. In Volumes 1-3. Volume 1. Fundamentals and Technologies /V. S. Kharchenko (ed.) - Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019. 605p.

Допоміжна

1. Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. Компьютерные сети. 5-е изд. — СПб.: Питер, 2012. 960 с.

2. Хабракен Д. Как работать с маршрутизаторами Cisco: Пер. с англ. - М. - ДМК Пресс, 2005. 302 с.

3. Руденков Н.А., Долинер Л.И. Основы сетевых технологий: Учебник для вузов. Екатеринбург: Изд-во Уральского. Федерального ун-та, 2011. 300 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Построение сетей на базе коммутаторов и маршрутизаторов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.intuit.ru/studies/courses/636/492/lecture/11116

2. Сети ЭВМ и средства телекоммуникаций. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/gosyvmkss12/ceti-ebm-i-cpedctva-telekommunikacij>

3. Telecommunication technologies - телекоммуникационные технологии (v2.1). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.opennet.ru/docs/RUS/inet_book/

4. Ткаченко В.А. Системы цифрового вещания и их модели. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lessons-tva.info/archive/nov033.html>

5. Ткаченко В.А. IoT - современные телекоммуникационные технологии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lessons-tva.info/articles/net/013.html>
6. Ткаченко В.А. Web of Things - сетевая служба IoT. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lessons-tva.info/articles/net/014.html>
7. Ткаченко В.А. Технологии интеграции Smart Devices на встроенной платформе в Internet. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lessons-tva.info/articles/net/017.html> -
8. Ткаченко В.А. Сучасні технології IoT and WoT в Industry 4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lessons-tva.info/articles/net/016.html>

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки (№ 503)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК

Д.М. Крицький
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 31 » серпня 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Комп'ютерні мережі

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 "Інформаційні технології"
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 123 "Комп'ютерна інженерія"
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Комп'ютерні системи та мережі

Освітня програма: Системне програмування
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2022 рік

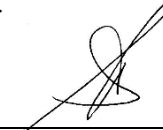
Розробник: Узун Д.Д., доцент, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри _____
комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «30» 08 2022 р.

Завідувач кафедри Д.Т.Н., професор
(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

В. С. Харченко
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0	<p style="text-align: center;">Галузь знань <u>12 "Інформаційні технології"</u> (шифр та найменування)</p> <p style="text-align: center;">Спеціальність <u>123 "Комп'ютерна інженерія"</u> (код та найменування)</p> <p style="text-align: center;">Освітня програма <u>Комп'ютерні системи та мережі</u> <u>Системне програмування</u> (найменування)</p> <p style="text-align: center;">Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістових модулів – 2		2022/ 2023
Індивідуальне завдання <u>немає</u>		Семестр
Загальна кількість годин: денна – 48 / 120		6-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4,5		Лекції ¹⁾
		24 годин
		Практичні, семінарські ¹⁾
		24 годин
		Лабораторні ¹⁾
		00 годин
		Самостійна робота
72 годин		
Вид контролю		
іспит		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – 48/72.

¹⁾ Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: дати знання до принципів розробки алгоритмічного та програмного забезпечення комп'ютерних мереж при створенні розподілених комп'ютерних систем.

Завдання: вивчити методи, технології та інструментальні засоби створення та експлуатації комп'ютерних мереж, а також:

- вивчити методологію побудови сучасних комп'ютерних мереж;
- оволодіти практичними навичками розробки сучасних комп'ютерних мереж;
- оволодіти навичками модернізації та настройки мережного обладнання й програмного забезпечення.

Компетентності, які набуваються:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки;
- здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо;
- здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення;
- здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності;
- готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення;
- здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

Очікувані результати навчання:

- знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії;
- вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності;
- якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

Пререквізити – дисципліна базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін у циклі загальної і професійної підготовки, передбачених навчальним планом спеціальності, зокрема, "Вища математика", "Фізика", "Іноземна мова", а також на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін із циклу професійної підготовки, а саме "Основи функціонування комп'ютерів", "Технології програмування", "Дискретна математика", "Комп'ютерні системи", "Операційні системи", "Системне програмування".

Кореквізити – "Захист інформації в комп'ютерних системах", "Паралельні та розподілені обчислювання", "Дипломна робота (проект) бакалавра".

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль №1

Тема 1. Топології комп'ютерних мереж. Загальне поняття протоколу. Еталонна модель взаємодії комп'ютерних систем ISO/OSI.

Поняття топології. Компоненти, обумовлені топологією. Багатозначність поняття топології. Логічна та фізична топології. Топологія «шина». Топологія «кільце». Топологія «зірка». Достоїнства й недоліки стандартних топологій. Змішані топології.

Проблема сумісності. Прийняття угод на різних рівнях. Визначення протоколу. Визначення інтерфейсу. Визначення стека протоколів. Призначення еталонної моделі взаємодії відкритих систем ISO/OSI. Причини появи семірівневої моделі. Критика еталонної моделі ISO/OSI.

Фізичний рівень. Канальний рівень. Мережний рівень. Транспортний рівень. Сеансовий рівень. Представницький рівень. Прикладний рівень. Мережнозалежні й мережнезалежні рівні.

Тема 2. Мережні адаптери. Повторювачі й концентратори.

Призначення мережних адаптерів. Типові функції, виконувані мережним адаптером. Класифікація мережних адаптерів. Покоління адаптерів і їхньої відмінності.

Призначення повторювачів і концентраторів. Логічний сегмент. Основні функції концентраторів. Додаткові функції концентраторів. Конструктивне виконання концентраторів: з фіксованою кількістю портів, модульні й стекові.

Тема 3. Логічна структуризація мереж. Міст і комутатор

Проблеми розширюваності мережі на концентраторах. Розподіл на логічні сегменти за допомогою мостів і комутаторів. Додаткові достоїнства логічної структуризації мережі. Міст і комутатор - відмінності й виконувані функції. Алгоритм роботи прозорого мосту.

Підвищення продуктивності мережі. Комутаційна матриця. Комутація з буферизацією. Комутація на лету. Паралельна обробка декількох кадрів. Неблокуючий режим роботи комутатора. Повнодуплексна передача з використанням комутатора.

Комутатори на основі комутаційної матриці. Достоїнства й недоліки комутаційної матриці. Комутатори із загальною шиною. Комутатори з поділюваною пам'яттю. Достоїнства й недоліки поділюваної пам'яті. Комбіновані комутатори.

Тема 4. Стандарти локальних мереж IEEE 802.x

Причини появи стандарту. Відповідність стандартів моделі ISO/OSI. Структура стандартів IEEE 802.x. Стандарти рівня MAC. Стандарти рівня LLC. Стандарти інших рівнів.

Тема 5. Сімейство технологій xDSL

Цифрові канали передачі даних xDSL (Digital Subscriber Line). Принцип швидкісної передачі інформації по телефонній лінії. Різновиди xDSL та їхня характеристика: ADSL, R-ADSL, G.Lite, IDSL, HDSL, SDSL, VDSL. Обладнання xDSL.

Самостійна робота

1. Загальна характеристика технології Token Ring
2. Маркерний метод доступу до поділюваного середовища
3. Типи кадрів Token Ring

4. Фізичний рівень Token Ring

Тема 6. Стек протоколів TCP/IP

Модель DoD та стек TCP/IP. Взаємовідносини між моделлю OSI та стеком TCP/IP. Рівні стеку TCP/IP: рівень мережних інтерфейсів, рівень міжмережної взаємодії, транспортний рівень, прикладний рівень. Базові протоколи стеку.

Тема 7. Протоколи мережного рівня та рівня мережних інтерфейсів

Протокол відображення адрес ARP. Протокол зворотного відображення адрес RARP. Формат ARP/RARP повідомлень

Протокол IP. Призначення протоколу IP. Формат IP-пакета. Керування фрагментацією.

Порядок розбирання й зборки пакетів. Протокол службових повідомлень ICMP

Самостійна робота

- 1) Обмеження мостів і комутаторів
- 2) Структура складеної мережі
- 3) Адресація в складеній мережі

Змістовний модуль №2

Тема 8. Адресація в IP мережах

Широкомовне повідомлення. Обмежене широкомовне повідомлення. Адреса інтерфейсу внутрішньої петлі. Використання масок при IP - адресації.

Інтерфейс внутрішньої петлі. Порядок призначення IP. Технологія розподілу IP адресів CIDR. Централізований розподіл адрес. Автоматизація процесу призначення IP-адрес. Служба DHCP.

Тема 9. Маршрутизація в IP-мережах

Типи маршрутизації. Статична та динамічна маршрутизація. Таблиці маршрутизації. Використання масок постійної довжини для маршрутизації. Використання масок змінної довжини.

Принципи динамічної маршрутизації. Обмін повідомленнями між маршрутизаторами. Протоколи динамічної маршрутизації RIP та RIPv2.

Протокол динамічної маршрутизації OSPF. Протокол резервування ресурсів RSVP.

Тема 10. Маршрутизатори

Загальні відомості про маршрутизатори. Основні функції маршрутизаторів. Додаткові функціональні можливості маршрутизаторів. Класифікація маршрутизаторів по областях застосування. Основні технічні характеристики маршрутизаторів.

Конфігурування маршрутизаторів. Базова настройка маршрутизатора. Конфігурування інтерфейсів. Призначення IP-адресів. Конфігурування протоколів маршрутизації. Введення статичних маршрутів.

Самостійна робота

1. Типи адресів в IP мережах
2. Форма запису IP адресу
3. Класи IP-адресів
4. Приклади таблиць маршрутизації для різних ОС (Windows, Linux).
5. Таблиця маршрутизації апаратного маршрутизатора.

Тема 11. Протокол транспортного рівня UDP

Порти, мультиплексування й демультиплексування. Ненадійний протокол дейтаграм UDP. Призначення й характеристика протоколу UDP. Формат UDP сегмента. Поширені порти UDP.

Тема 12. Протокол транспортного рівня TCP

Надійний протокол доставки повідомлень TCP. Призначення й характеристика протоколу TCP. Формат TCP сегмента. Поширені порти TCP. TCP - з'єднання. Обмін даними.

Таймер повторної передачі. Алгоритм змінного вікна в протоколі TCP. Алгоритми контролю за перевантаженнями мережі: „Повільний старт”, „Швидка ретрансляція”.

Тема 13. Протоколи та служби прикладного рівня

Служба доменних імен DNS. Протоколи електронної пошти POP3, IMAP4, SMTP. Протокол передачі гіпертекстової інформації HTTP. Протокол управління мережею SNMP.

Тема 14. Хмарні системи

Поняття й основні характеристики хмарних систем. «Хмарні» провайдери. Конфігурація «хмар». Балансування навантаження.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1.					
1. Топології комп'ютерних мереж. Загальне поняття протоколу. Еталонна модель взаємодії комп'ютерних систем ISO/OSI	6	1			5
2. Мережні адаптери. Повторювачі й концентратори.	12	2	4		6
3. Логічна структуризація мереж. Міст і комутатор.	8	2			6
4. Стандарти локальних мереж IEEE 802.x	14	2	4		8
5. Сімейство технологій xDSL	8	1			7
6. Стек протоколів TCP/IP	10	2			8
7. Протоколи мережного рівня та рівня мережних інтерфейсів	12	2	4		6
Разом за змістовним модулем 1	70	12	12		46
Модуль 2					
Змістовний модуль 1.					
8. Адресація в IP мережах	11	2	4		5
9. Маршрутизація в IP-мережах	11	2	4		5
10. Маршрутизатори	10	1	4		5
11. Протокол транспортного рівня TCP	4	2			2
12. Протокол транспортного рівня UDP	9	2			7
13. Протоколи та служби прикладного рівня	1	1			
14. Хмарні системи	4	2			2
Разом за змістовним модулем 1	50	12	12		26
Усього годин	120	24	24		72

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма навчання
1	<i>Не передбачено</i>	
	Разом	

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Не передбачено</i>	
	Разом	

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Реалізація концепції LAN у віртуальному середовищі VirtualBox	4
2	Базове налаштування маршрутизації IP routing	4
3	Налаштування DHCP сервера	4
4	Налаштування DNS сервера	4
5	Комбінування мережевих адаптерів. Налаштування шлюзу на віртуальній машині з двома мережевими інтерфейсами	4
6	Налаштування віддаленого доступу за допомогою SSH	4
	Разом	24

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма навчання
1	Топології комп'ютерних мереж. Загальне поняття протоколу. Еталонна модель взаємодії комп'ютерних систем ISO/OSI	5
2	Мережні адаптери. Повторювачі й концентратори.	6
3	Логічна структуризація мереж. Міст і комутатор.	6
4	Стандарти локальних мереж IEEE 802.x	8
5	Сімейство технологій xDSL	7
6	Стек протоколів TCP/IP	8
7	Протоколи мережного рівня та рівня мережних інтерфейсів	6
8	Адресація в IP мережах	5
9	Маршрутизація в IP-мережах	5
10	Маршрутизатори	5
11	Протокол транспортного рівня TCP	2
12	Хмарні системи	2
	Усього	72

9. Індивідуальні завдання

Виконання завдання відповідно до лабораторних робіт з використанням інших віртуальних середовищ, наприклад, HyperV або VMware та інших дистрибутивів гостьових операційних систем.

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультацій, а також самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, підсумковий контроль у вигляді заліку.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, підсумковий контроль у вигляді заліку.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...4	6	0...24
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовий модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...4	6	0...24
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			60...100

Семестровий контроль у вигляді заліку проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування. Під час складання семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних та одного практичного запитань, максимальна кількість за кожне із запитань, складає 33 балу.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити не менше 80% від усіх завдань практичних занять. Уміти використовувати методологію побудови сучасних комп'ютерних мереж

Добре (75-89). Твердо знати необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки, захистити не менше 90% завдань практичних занять. Уміти використовувати практичні навички розробки сучасних комп'ютерних мереж.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти їх застосовувати. Уміти застосовувати навички модернізації та настройки мережного обладнання й програмного забезпечення.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Узун Д.Д. Конспект лекцій (в електронному вигляді).
2. Узун Д.Д. Лабораторні роботи (в електронному вигляді).
3. Узун Д.Д. Приклади виконання лабораторних робіт (у вигляді відеороликів).

14. Рекомендована література

Базова

1. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер – СПб.: Питер, 2016. 958 с.
2. Таненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2013. 992 с.

Додаткова

1. Семенов А. Б. Проектирование и расчет структурированных кабельных систем и их компонентов. – М.: ДМК Пресс; М.: Компания АйТи, 2003. 416 + 16с.
2. Локальные сети: архитектура, алгоритмы, проектирование. / Новиков Ю. В., Кондратенко С.В. – М.: Эком, 2000. 312 с.
3. Стивенс У. Р. Протоколы TCP/IP. Практическое руководство. – СПб: «Невский диалект» - 2003. 672 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://www.kernel.org>
2. <http://fedoraproject.org>
3. <http://www.ubuntu.com>
4. <http://www.csn.khai.edu>

Література

Основна література.

1. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер – СПб.: Питер, 2016. 958 с.
2. Таненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2013. 992 с.

Додаткова література.

1. Семенов А. Б. Проектирование и расчет структурированных кабельных систем и их компонентов. – М.: ДМК Пресс; М.: Компания АйТи, 2003. 416 + 16с.
2. Локальные сети: архитектура, алгоритмы, проектирование. / Новиков Ю. В., Кондратенко С.В. – М.: Эком, 2000. 312 с.
3. Стивенс У. Р. Протоколы TCP/IP. Практическое руководство. – СПб: «Невский диалект» - 2003. 672 с.