

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


Анатолій ШОСТАК
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 29 » серпня 2025 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ 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: «Системне програмування»
(найменування освітньої програми)

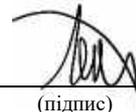
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

Розробник: Лейченко К. М., доц. каф. 503, д-філ (PhD).

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Силабус розглянуто на засіданні кафедри _____

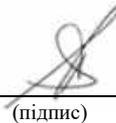
комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 29 » 08 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Вячеслав ХАРЧЕНКО

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Представник здобувачів освіти:


(підпис)

Поліна ОГАРКО

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Лейченко Кирило Миколайович

Посада: доцент

Науковий ступінь: доктор філософії (PhD)

Вчене звання:

Перелік дисциплін, які викладає:

- Комп'ютерні мережі;
 - Основи програмування;
 - Технології Data Science;
 - Виробнича практика;
-

Напрями наукових досліджень:

Прокладання та розміщення безпілотних інтелектуальних систем, моніторинг об'єктів критичної інфраструктури, великі дані.

Контактна інформація:

k.leychenko@csn.khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	<i>Денна, Заочна</i>
Семестр	5 семестр
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<i>денна: 4 кредити ЄКТС / 120 годин (64 аудиторних, з яких: лекції - 32, лабораторні - 32; СРЗ - 56) заочна: 4 кредити ЄКТС / 120 годин (8 аудиторних, з яких: лекції - 4, лабораторні - 4; СРЗ - 112)</i>
Види навчальної діяльності	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, РГР
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	Вища математика, Теорія інформації і кодування, Правова компетентність, Мовні компетентності (Іноземна мова), Гуманітарна або економічна дисципліна за вибором, Формування системного наукового світогляду, Розвиток комунікацій

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – надання студентам знань та навичок щодо 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;

Компетентності, які набуваються:

Загальні компетентності:

- ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії;
- ЗК3. Здатність професійно спілкуватися державною та іноземною мовами як усно, так і письмово;

Фахові компетентності:

ФК3. Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах;

ФК4. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

ФК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

ФК6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

ФК7. 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.

ФК8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.

ФК9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

ФК10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.

ФК11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

ФК12. 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.

ФК16. Здатність розробляти та адаптувати операційні системи різних типів при побудові та використанні комп'ютерних систем та мереж.

ФК18. Здатність аналізувати, оцінювати та забезпечувати надійність системного програмного забезпечення впродовж розроблення, тестування та використання.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Застосовувати знання державної та іноземних мов з метою забезпечення ефективності професійної комунікації;

ПРН2. Організувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність.

ПРН3. Використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для ефективного рішення спеціалізованих задач професійної діяльності.

ПРН4. Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов, відповідати за прийняті рішення.

ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН8. Готувати пропозиції до нормативних актів щодо забезпечення інформаційної та /або кібербезпеки.

ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-

технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

ПРН15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

ПРН16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

ПРН19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.

ПРН20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

ПРН22. Вміти розробляти та адаптувати операційні системи різних типів при побудові та використанні комп'ютерних систем та мереж.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Локальні та складові обчислювальні мережі.

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

Стисла анотація: 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.

Лекція 1: Вступ до курсу «Комп'ютерні мережі»

Лекція 2: Мережеві топології & мережеві девайси

Лабораторна робота 1: Знайомство з Cisco Packet Tracer

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій.

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

Стисла анотація: 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.

Лекція 3: Мережеві кабелі

Лекція 4: Планування мережі & Модель OSI

Лабораторна робота 2: Мережеві топології

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекції. Підготовка до захисту лабораторної роботи.

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

Стисла анотація: 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.

Лекція 5: Розуміння комутаторів та сегментація мережі

Лабораторна робота 3: Мережеві кабелі. Побудова мережі з використанням дротових та бездротових технологій підключення

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекції.

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

Стисла анотація: 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).

Лекція 6: Розуміння адрес IPv4 та бінарної математики

Лекція 7: Вступ до підмережування та основ IPv6

Лабораторна робота 4: Wireshark. Аналіз мережевого трафіку

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекції. Підготовка до захисту лабораторної роботи. Підготовка до модульного контролю.

Модульний контроль 1.

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

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

Стисла анотація: 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.

Лекція 8 TCP/IP: 1 частина

Лекція 9: TCP/IP: 2 частина

Лабораторна робота 5: IP адреси. Налаштування DHCP серверу в Cisco Packet Tracer

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекції. Підготовка до захисту лабораторної роботи.

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

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

Лекція 10: Розуміння роутерів

Лекція 11: Мережева безпека

Лабораторна робота 6: Маршрутизатори. Налаштування маршрутизації через RIP

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекції.

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

Стисла анотація: 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).

Лекція 12: Протоколи прикладного рівня

Лабораторна робота 7: Web сервери. Налаштування брандмауера

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

Стисла анотація: 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.

Лекції 13: Бездротові мережі та Інтернет речей (частина 1)

Лекції 14: Бездротові мережі та Інтернет речей (частина 2)

Лекції 15: Технології побудови мереж для IoT

Лекції 16: Основа корпоративних мережі. Хмарні технології

Лабораторна робота 8: IoT. Забезпечення автоматизації серверної частини

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекції. Підготовка до захисту лабораторної роботи. Підготовка до модульного контролю.

Модульний контроль 2.

5. Індивідуальні завдання

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

6. Методи навчання

Словесні (пояснення, розповідь, проблемний виклад), наочні (ілюстрування, демонстрація, презентація), практичні (лабораторні).

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю під час проведення лабораторних занять, модульний контроль у вигляді тесту, підсумковий контроль у вигляді тесту, семестровий контроль у письмово-усній формі під час заліку.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

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 лабораторних робіт	3...5	2	0...18
Модульний контроль	0...16	1	0...16
Змістовий модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист лабораторних робіт	3...5	2	0...24
Модульний контроль	0...16	1	0...16
Виконання і захист розрахункової роботи			8...10

Семестровий контроль у вигляді заліку проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до заліку. Під

час складання семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається із двох теоретичних та одного практичного запитання, максимальна кількість балів за кожне теоретичне запитання, складає 34 балів, а за практичне – 32 балів.

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна та 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

Критерії оцінювання роботи здобувач освіти 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 платформі Telegram

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно».

Досконально знати всі теми та уміти їх застосовувати.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Характер курсу передбачає необхідність відвідування занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із

викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувані освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchidokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. Сторінка дисципліни у системі дистанційного навчання «Ментор» [Ел. ресурс]. URL: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3731>.

11. Рекомендована література

Базова

1. У. Одом «Офіційне керівництво Cisco з підготовки до сертифікаційних іспитів CCNA ICND2 200-101. Маршрутизація та комутація», 2016. 358 с.

2. 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.

3. Офіційний посібник CISCO з підготовки до сертифікаційних іспитів CCENT/CCNA ICND1 640-822. 3-тє видання, Уенделл Одом.

4. Офіційний посібник CISCO з підготовки до сертифікаційних іспитів CCNA ICND2 200-101: маршрутизація та комутація, академічне видання, Уенделл Одом.

Допоміжна

1. Додатковий посібник із комутації, маршрутизації та бездротового зв'язку (CCNAv7).
2. Лабораторні роботи та навчальний посібник з комутації, маршрутизації та бездротового зв'язку (CCNAv7) (Lab Companion), 1-е видання.
3. Е. Таненбаум, Д. Везеролл. Комп'ютерні мережі. 5-е вид.
4. Хабракен Д. Як працювати з маршрутизаторами Cisco.

12. Інформаційні ресурси

1. Cisco Networking Academy [Електрон. ресурс]. Режим доступу: <https://www.netacad.com/>, <http://www.cisco.com/web/learning/netacad/>
2. Cisco - Networking courses [Електрон. ресурс]. Режим доступу: <https://www.netacad.com/courses/networking>
3. Microsoft Virtual Academy [Електрон. ресурс]. Режим доступу: <http://www.microsoftvirtualacademy.com/>
Microsoft IT Academy Program [Електрон. ресурс]. Режим доступу: <https://itacademy.microsoftlearning.com/>