

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

Кафедра Інформаційних технологій проєктування (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми
Дмитро КРИЦЬКИЙ
(підпис) (ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

« 28 » __ 08__ 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HAВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Міжкомп'ютерні комунікації
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка
(код і найменування спеціальності)

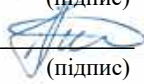
Освітня програма: Інтелектуальні безпілотні транспортні засоби
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник (и): Биков А.М., ст. викладач каф.105
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)
Артьомов І.В., асистент каф.105
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

(підпис)

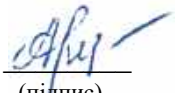
Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри № 105

Інформаційних технологій проектування

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 28 » серпня 2025 р.

В.о. зав. кафедри К.Т.Н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Аліна АРТЬОМОВА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

(підпис)

_____ (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Артѡмов Ігор Володимирович

Посада: асистент

Науковий ступінь: -

Вчене звання: -

Перелік дисциплін, які викладає:

Цифрова схемотехніка

Схемотехніка електронних пристроїв

Міжкомп'ютерні комунікації

Міжкомп'ютерні мережі

Напрями наукових досліджень:

Моделювання маршрутів БпЛА

Контактна інформація:

i.artomov@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	2-й
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 4,5 кредитів ЄКТС / 135 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, лабораторні – 32; СРЗ – 71);
Види навчальної діяльності	Лекції, лабораторні, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	Вища математика, Іноземна мова
Кореквізити	Технологія розробки програмних систем, Теорія імовірності
Постреквізити	Організація баз даних, Web-програмування

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

Мета – вивчення можливостей та технологій сучасних комп'ютерних мереж (КМ), основ їх побудови, супроводу і адміністрування.

Завдання – вивчення основних принципів побудови комп'ютерних мереж, локальних мереж, мережевих архітектурних рішень, протоколів нижнього, середнього і верхнього рівнів, питань проектування, а також способів адміністрування комп'ютерних мереж.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі авіаційної та ракетно-космічної техніки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК10. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК11. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК18. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Спеціальні компетентності (СК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

СК10. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН25. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позиції зручності та якості реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

ПР 26. 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.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1.

Загальні принципи функціонування комп'ютерних мереж.

Тема 1. Основні поняття та характеристики комп'ютерних мереж.

У темі розглядаються базові поняття, структура та класифікація комп'ютерних мереж. Вивчаються основні типи мереж (локальні, глобальні, персональні), їх топології, архітектури та способи адресації. Окрема увага приділяється ключовим характеристикам мереж — пропускній здатності, затримці, надійності, масштабованості. Розглядаються принципи побудови мережеских моделей, зокрема еталонна модель OSI та модель TCP/IP, які забезпечують узгоджену взаємодію різних мережеских пристроїв і програм. Тема формує фундаментальні знання, необхідні для подальшого вивчення мережеских технологій і адміністрування комп'ютерних мереж.

Лекція 1 – Вступ до комп'ютерних мереж.

Лекція 2 – Еталонна модель OSI. Взаємодія її рівнів.

Лабораторна робота 1 – Знайомство з середовищем моделювання комп'ютерних мереж Cisco Packet Tracer.

Самостійна робота – Опрацювання матеріалів лекцій і оформлення звіту до лабораторної роботи.

Тема 2. Фізичний і канальний рівні: основа мережескої взаємодії в TCP/IP.

У темі розглядаються фізичний і канальний рівні моделі TCP/IP, які відповідають за базову передачу даних у мережі. Аналізується, як на фізичному рівні передаються біти через різні середовища — дротові (мідь, оптика) та бездротові (радіоканали), а також які фізичні характеристики впливають на якість зв'язку. Канальний рівень розглядається як відповідальний за кадрювання даних, контроль помилок, визначення доступу до спільного середовища передачі та адресацію в межах локальної мережі (MAC-адреси).

Лекція 3 – Фізичний і канальний рівні: принципи передачі даних та забезпечення доступу до середовища.

Лабораторна робота 2 – Дослідження мереж побудованих на мережескому обладнанні фізичного і канального рівнів.

Самостійна робота - Опрацювання матеріалів лекцій і оформлення звіту до лабораторної роботи.

Тема 3. Мережевий рівень: адресація, маршрутизація та передавання пакетів.

У темі розглядається функціонування мережевого рівня моделі TCP/IP, основне призначення якого — забезпечення передачі даних між вузлами в різних мережах. Особлива увага приділяється поняттю IP-адресації, принципам розподілу адрес, класифікації IP-адрес (IPv4, IPv6), масці підмережі та CIDR. Аналізуються процеси маршрутизації, типи маршрутизаторів, протоколи маршрутизації (статичні та динамічні), а також алгоритми вибору оптимального маршруту. Розглядаються ключові протоколи мережевого рівня — IP, ICMP, ARP — та їх взаємодія з іншими рівнями. Тема формує базові знання, необхідні для розуміння структури Інтернету, побудови мережевої інфраструктури та забезпечення ефективної маршрутизації трафіку.

Лекція 4 – Мережевий рівень у TCP/IP: організація доставки пакетів між мережами.

Лекція 5 – Маршрутизація.

Лабораторна робота 3 – Обчислення підмереж IPv4.

Лабораторна робота 4 – Розділ мережі на підмережі.

Самостійна робота - Опрацювання матеріалів лекцій і оформлення звіту до лабораторних робіт.

Тема 4. Протоколи динамічної маршрутизації.

У темі розглядаються принципи роботи динамічної маршрутизації в комп'ютерних мережах, а також особливості автоматичного вибору оптимального маршруту для передавання даних. Аналізуються основні типи протоколів динамічної маршрутизації — протоколи векторів відстані (RIP) та протоколи стану каналу (OSPF, IS-IS), а також міжмережевий протокол BGP, який використовується в Інтернеті. Пояснюється структура таблиць маршрутизації, механізми оновлення маршрутної інформації, виявлення та усунення петель. Порівнюються характеристики протоколів за критеріями масштабованості, швидкості збіжності та складності налаштування. Тема формує базові навички розуміння і налаштування динамічної маршрутизації в реальних мережевих середовищах.

Лекція 6 – Дистанційно-векторні протоколи маршрутизації.

Лекція 7 – Протоколи маршрутизації з урахуванням стану каналу.

Лабораторна робота 5 – Налаштування статичної маршрутизації.

Лабораторна робота 6 – Налаштування динамічної маршрутизації.

Самостійна робота - Опрацювання матеріалів лекцій і оформлення звіту до лабораторних робіт.

Модульний контроль

Змістовний модуль 2.

Транспортні протоколи та інфраструктурні сервіси мережі.

Тема 5. Функції і протоколи транспортного рівня.

Тема присвячена вивченню транспортного рівня моделі TCP/IP, основною функцією якого є забезпечення надійної передачі даних між кінцевими вузлами мережі. Розглядаються два ключові протоколи транспортного рівня – TCP (Transmission Control Protocol) і UDP (User Datagram Protocol). Аналізуються їхні основні відмінності, механізми встановлення з'єднання, контроль потоку, управління помилками, мультиплексування портів та сегментація даних. Особлива увага приділяється принципам забезпечення надійності передачі даних у TCP і швидкості та простоті UDP. Тема формує розуміння ролі транспортного рівня в моделі TCP/IP та базові навички роботи з цими протоколами.

Лекція 8 – Протоколи транспортного рівня: управління з'єднаннями і передачею даних.

Самостійна робота - Опрацювання матеріалів лекції.

Тема 6. Інфраструктурні сервіси мережі.

У темі розглядаються основні інфраструктурні сервіси, що забезпечують ефективне функціонування комп'ютерних мереж. Аналізуються протоколи та механізми, які відповідають за автоматичне присвоєння IP-адрес (DHCP), трансляцію мережевих адрес (NAT), резервування шлюзів та забезпечення безперервності роботи мережі. Розглядаються особливості роботи служб DNS, протоколів резервування шлюзу (HSRP, VRRP), а також інші сервіси, що підвищують надійність, масштабованість і безпеку мережі. Тема формує знання, необхідні для проектування, адміністрування та підтримки сучасних комп'ютерних мереж.

Лекція 9 – Технологія трансляції мережевих адрес (NAT) і її роль в Інтернеті.

Лекція 10 – Автоматичне налаштування IP та резервування шлюзу в комп'ютерних мережах.

Лекція 11 – Захист мережі від петель за допомогою Spanning Tree Protocol.

Лабораторна робота 7 – Налаштування та використання DHCP.

Самостійна робота - Опрацювання матеріалів лекцій і оформлення звіту до лабораторної роботи.

Тема 7. Технології мережевого поділу і захисту.

У темі розглядаються основні технології, що забезпечують сегментацію мережі та підвищують рівень її безпеки. Аналізуються принципи роботи віртуальних локальних мереж (VLAN), їх роль у поділі мережевого трафіку та ізоляції пристроїв. Також розглядаються технології віртуальних приватних

мереж (VPN), які забезпечують захищене з'єднання через публічні мережі. Тема формує розуміння сучасних підходів до побудови захищених та ефективних комп'ютерних мереж.

Лекція 12 – VLAN і Trunk: логічне сегментування мережі та передача VLAN-трафіку.

Лекція 13 – Основи технології віртуальних захищених мереж (VPN).

Лабораторна робота 8 – Дослідження способів організації віртуальних локальних мереж (VLAN).

Самостійна робота - Опрацювання матеріалів лекцій і оформлення звіту до лабораторної роботи.

Тема 8. WiFi.

Тема присвячена вивченню бездротових локальних мереж Wi-Fi, які забезпечують мобільний та зручний доступ до мережевих ресурсів. Розглядаються основні стандарти WiFi (IEEE 802.11), принципи роботи радіоканалів, частотні діапазони та режими передачі даних. Окрема увага приділяється питанням безпеки бездротових мереж, методам аутентифікації, шифрування та захисту від несанкціонованого доступу. Тема формує базове розуміння організації та експлуатації WiFi мереж, а також сучасних тенденцій у розвитку бездротових технологій.

Лекція 14 – WiFi мережі: архітектура, протоколи та безпека.

Самостійна робота - Опрацювання матеріалів лекції.

Модульний контроль

5. Індивідуальні завдання

Побудова логічних підмереж.

6. Методи навчання

Лекції проводяться з використанням демонстрації окремих прийомів роботи в середовищі обговорюваних програмних середовищ.

Лабораторні роботи виконуються з використанням ліцензійних примірників програмного забезпечення.

Самостійна робота включає підготовку до практичних занять, модульного контролю та іспиту, виконання позааудиторної частини індивідуального завдання з використанням навчально-методичної літератури та документації до програмного забезпечення.

7. Методи контролю

Контроль здійснюється згідно з «Положенням про модульно-рейтингову систему оцінювання знань студентів» Передбачено проведення поточного контролю відповідно до повноти, якості та своєчасності виконання практичних завдань; письмового модульного контролю; підсумкового контролю у вигляді письмового іспиту.

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
Змістовний модуль 1			
Активність під час аудиторної роботи	0...1	7	0...7
Виконання і захист лабораторних/практичних робіт	0...5	6	0...30
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Змістовний модуль 2			
Активність під час аудиторної роботи	0...1	7	0...7
Виконання і захист лабораторних/практичних робіт	0...5	2	0...10
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Виконання і захист РГР (РР, РК)	0...10	1	0...10
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з чотирьох запитань (трьох теоретичних і одного практичного). За відповідь на кожне теоретичне питання здобувач може отримати до 20 балів, а за практичне – до 40 балів (сума – 100 балів)

Таблиця 8.3 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

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

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру
Задовільно (60-74). Студент повинен мати базові знання та вміння для досягнення програмних результатів навчання з дисципліни. Необхідно виконати та здати розрахунково-графічну роботу. Написати дві модульні контрольні роботи. Знати основи побудови комп'ютерних мереж та їх класифікацію. Уміти аналізувати просту мережеву топологію. Уміти підбирати стандартне мережеве обладнання (комутатори, маршрутизатори тощо) згідно з технічними вимогами. Уміти налаштовувати базові параметри мережевих пристроїв (IP-адресація, шлюз за замовчуванням, маска підмережі). Вміти оцінити необхідну пропускну здатність каналу зв'язку.

Добре (75-89). Студент повинен мати глибокі знання, уміння та навички. Додатково до вимог, зазначених для рівня «Задовільно», студент повинен уміти проводити детальний аналіз архітектури мережі та її компонентів, самостійно проєктувати мережі малого та середнього масштабу з урахуванням специфіки завдання. Знати структуру мережевих протоколів та їх взаємодію на рівнях моделі OSI/ISO. Уміти підбирати обладнання з урахуванням навантаження, типу трафіку, QoS (Quality of Service), виконувати базову діагностику та усунення несправностей у мережі, а також налаштовувати адресацію IPv4 та IPv6 і організовувати підмережі.

Відмінно (90-100). Студент повинен мати комплексні знання, уміння та навички, які дозволяють вільно орієнтуватися в питаннях побудови та оптимізації комп'ютерних мереж різного рівня складності. Виконати та захистити розрахунково-графічну роботу. Уміти самостійно пропонувати нетипові та ефективні архітектурні рішення для побудови мережі з урахуванням вимог безпеки, масштабованості, надійності та економічності. Уміти проводити повний цикл аналізу, проєктування, тестування та налагодження мережі. Вміти формулювати технічне завдання та здійснювати фахову комунікацію з потенційними замовниками або користувачами мережі.

Розглядати при проектуванні правові, екологічні, економічні та соціальні аспекти використання комп'ютерних мереж.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні 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 здобувачі 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. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, 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/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=9507>

11. Рекомендована література

Базова

1. Комп'ютерні мережі. Частина 1. Навчальний посібник: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізації «Інженерія програмного забезпечення інформаційно управляючих систем» та «Інформаційне забезпечення робототехнічних систем»/ Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського.– Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 336 с.

2. Задерейко О. В. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / О. В. Задерейко, Н. І. Логінова, А. А. Толокнов. – Одеса, 2022. – 249 с.

3. Комп'ютерні мережі: підручник / [Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В. та ін.]. – Вінниця: ВНТУ, 2020. – 378 с.

Допоміжна

1. Жаровський Р. О. Конспект лекцій з дисципліни Захист інформації у комп'ютерних системах для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія" / Руслан Олегович Жаровський. – Тернопіль, 2019. – 268 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Cisco Certified Network Associate (CCNA 200-301) Training | Free Cisco Certification Course - <https://www.youtube.com/watch?v=7zRkUa1eSOA>
2. CCNA Course for Beginners – Full Course 10.5 Hours (Part 1) - <https://www.youtube.com/watch?v=tLqWGysORXA&list=PLFHOoRUI-sbQHs-iVdUTg492vuJEtU05->
3. CCNA Course for Beginners - Full Course 10 Hours (Part 2) – <https://www.youtube.com/watch?v=FsRwv7CQ0G8>
4. Free CCNA v1.1 200-301 | Complete Course 2025 - <https://www.youtube.com/playlist?list=PLxbwE86jKRgMpuZuLBivzLM8s2Dk5lXBQ>