

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

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій (№ 302)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Мирослав МОМОТ
(підпис) (ім'я та прізвище)

« 29 » _____ 08 _____ 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Комп'ютерні мережі
(назва навчальної дисципліни)

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

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Комп'ютеризація обробки інформації та управління»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Вводиться в дію з «01» вересня 2025 р.

Харків 2025

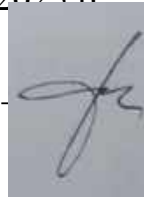
Розробник: Юрій КУЛИК, доцент, к.т.н., доцент
(ім'я та прізвище, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій (№ 302)

Протокол № 682/07 від « 26 » 06 2025 р.

В. о. завідувача кафедри д.т.н., проф.
(науковий ступінь та вчене звання)



Олег ФЕДОРОВИЧ
(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

здобувач вищої освіти групи 356


(підпис)

Єгор РАДЧЕНКО
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



Кулик Юрій Олексійович, к.т.н., доцент.
Викладає в університеті наступні дисципліни:

- Комп'ютерні мережі;
- Інформаційні мережі;
- Проектування корпоративних мереж.

Напрями наукових досліджень:

- логістичне управління розподіленого виробництва;
- моделювання бізнес-процесів в галузі телекомунікацій;
- створення розподілених інформаційних систем в галузі телекомунікацій.

Контактна інформація: y.kulyk@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти – денна, дистанційна.

Семестр – 7 семестр.

Мова викладання – українська.

Тип дисципліни – обов'язкова.

Обсяг дисципліни – 4,5 кредитів ЄКТС/ 135 годин (64 години аудиторних, з яких: лекції – 32, лабораторні – 32, самостійна робота здобувача освіти - 71).

Види навчальної діяльності – лекції, лабораторні (практичні) заняття, самостійна робота.

Види контролю – поточний контроль, захист лабораторних (практичних) робіт, модульний контроль, підсумковий (семестровий) контроль – іспит.

Пререквізити:

- ОК4 «Вступ до спеціальності»;
- ОК8 «Структури даних»;
- ОК12 «Мобільні та хмарні технології»;
- ОК19 «Архітектура комп'ютерних систем»;
- ОК20 «Операційні системи»;
- ОК22 «Технології системного аналізу»;
- ОК25 «Моделювання систем»;

Кореквізити:

- ОК31 «Створення систем штучного інтелекту та машинне навчання»;
- ОК32 «Проектно-орієнтоване управління створенням комп'ютерних систем»;
- ОК33 «Розробка баз даних та знань(КР)»;

- ОКЗ4 «Екологія та техногенна безпека»;

Постреквізити:

- ОКЗ5 «Захист інформації в комп'ютерних системах».

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: дати знання до принципів розробки алгоритмічного та програмного забезпечення комп'ютерних мереж (КМ) при створенні комп'ютерних систем обробки інформації та управління.

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

Компетентності, які набуваються:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗКІ6. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.
- СК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.
- СК13. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.

Очікувані результати навчання:

- ПР13. 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.
- ПР14. 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

Змістовий модуль 1. Основи комп'ютерних мереж

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі».

Мета і завдання дисципліни. Силабус дисципліни. Загальні та спеціальні (фахові, предметні) компетентності. Програмні результати навчання. Програма та структура навчальної дисципліни. Місце дисципліни в навчальному плані. Список рекомендованої літератури. Огляд еволюції комп'ютерних мереж. Класифікація КМ. Глобальні та локальні мережі. Широкомовні та послідовні топології. Селекція та комутація. Комутація каналів, повідомлень та пакетів. Сучасні методи комутації.

Тема 2. Основи організації КМ.

Структури КМ та їх взаємозв'язок. Архітектура КМ. Програмна та технічна структури. Архітектура відкритих систем. Протоколи, інтерфейси, сервіси.

Тема 3. Еталонні моделі та стандартизація КМ.

Семирівнева модель OSI/ISO. Структура семирівневої моделі. Процес та транспортна мережа. Призначення рівнів. Модель протоколів TCP/IP. Особливості моделі TCP/IP. Протоколи мережі TCP/IP. Порівняння моделей, їх переваги та недоліки. Міжнародна стандартизація в комп'ютерних мережах. Міжнародні організації в галузі стандартизації телекомунікацій.

Тема 4. Фізичний рівень в КМ.

Структура лінії зв'язку. Види ліній зв'язку. Фізичне середовища, що використовуються в комп'ютерних мережах. Коаксіальний кабель, вита пара, оптоволоконний кабель. Порівняння видів фізичного середовища. Інші види фізичного середовища, їх сфера застосування.

Передача сигналів на фізичному рівні. Характеристики ліній зв'язку. Методи передачі сигналів по лініях зв'язку. Аналогова модуляція. Кодування на фізичному рівні.

Тема 5. Структуровані кабельні системи.

Основні положення структурованих кабельних мереж (СКС). Компоненти структурованих кабельних систем. Архітектура структурованих кабельних систем.

Тема 6. Технології первинних мереж.

Цифрові первинні мережі. Телефонна мережа. Структура телефонної мережі. Аналогові та цифрові лінії зв'язку. Технології первинних мереж PDH, SDH. Технологія ISDN. Технологія ADSL.

Тема 7. Канальний рівень КМ.

Задачі канального рівня. Види сервісу на канальному рівні. Обмеження кадрів на канальному рівні. Методи забезпечення надійної передачі даних. Поміхозахисне кодування на канальному рівні.

Тема 8. Доступ до середовища на канальному рівні.

Канал множинного доступу на канальному рівні. Системи з каналом множинного доступу. Локальні мережі. Супутникові мережі. Пакетні мережі. Класифікація методів множинного доступу. Особливості методів множинного доступу в різних системах.

Тема 9. Канальний рівень в локальних мережах.

Стандарти локальних мереж канального рівня. Підрівень LLC. Структура пакетів LLC. Технологія Ethernet. Метод множинного доступу з контролем несучої та виявленням конфліктів. Кадри Ethernet. Фізичний рівень Ethernet. Концентратори. Топологія мережі на основі різних фізичних середовищ. Методика оцінки топології мережі Ethernet.

Тема 10. Комутований Ethernet.

Стандарти Ethernet. Логічна структуризація локальних мереж. Мости та комутатори. Алгоритм прозорого моста. Мікросегментація. Архітектура комутаторів. Комутаційна матриця, розділена пам'ять, спільна шина, гібридні комутатори. Основні функції комутаторів. Конструктивне виконання комутаторів. Віртуальні локальні мережі. Недоліки комутаторів.

Тема 11. Технологія Wi-Fi.

Основи Wi-Fi. Типи структур Wi-Fi. Стек протоколів 802.11. Фізичний рівень Wi-Fi. Підрівень MAC Wi-Fi. Кадри Wi-Fi. Сервіси Wi-Fi. Безпека Wi-Fi.

Модульний контроль.

Змістовий модуль 2. Технології комп'ютерних мереж.

Тема 12. Мережний рівень КМ.

Місце мережного рівня в стеках протоколів. Внутрішня побудова мережного рівня. Задачі мережного рівня. Об'єднання мереж. Маршрутизація в мережах. Перенавантаження. Якість сервісу на мережному рівні.

Тема 13. Адресування в TCP/IP.

IP адресування. Доменні імена. Служба DNS.

Тема 14. Мережний рівень в мережах TCP/IP.

Протоколи мережного рівня в мережах TCP/IP. Протокол IP. Маршрутизатори. Рівні маршрутизації в Інтернет. Протокол RIP. Протокол OSPF. Протокол BGP.

Тема 15. Управляючі служби та протоколи мережного рівня.

Служби та протоколи мережного рівня. NAT. Протокол ICMP. Протокол ARP. Протокол DHCP.

Тема 16. Транспортний рівень КМ.

Транспортний рівень в стеках протоколів. Рівні в обладнанні. Сервіс для верхніх рівнів. Особливості транспортного рівня. Якість сервісу на транспортному рівні. Мультиплексування. Порти. Примітиви транспортного рівня. Сокети Берклі. Протокол TCP. Протокол UDP.

Тема 17. Організація та послуги Інтернет.

Організаційна структура Інтернет. Опорна мережа Інтернет. Оператори та провайдери послуг Інтернет. Послуги отримання доступу до Інтернет. Управління адресним простором Інтернет. Накладені мережі. Приватні мережі. Віртуальні приватна мережа. Технології віртуальних мереж

Тема 18. Технології мереж.

Технологія локальних мереж. Технології Token Ring та FDDI. Технології мереж доступу. Технологія глобальних мереж. Технології Frame Relay, ATM, DWDM.

Заклучна лекція. Модульний контроль.

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні. Проведення аудиторних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники) та іншими матеріалами, в тому числі електронними.

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), захист практичних робіт, захист розрахункової роботи, модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль – залік.

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	Кількість занять	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	Не оцінюється	8	Не оцінюється
Виконання і захист лабораторних робіт	0	0	0
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	Не оцінюється	12	Не оцінюється

Виконання і захист лабораторних робіт	0...10	4	0...40
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Виконання і захист РР	0...20		0...20
Усього за семестр			0...100

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

Залік складається з 3 теоретичних запитань. За повну правильну відповідь на два перших запитання здобувач отримує по 33 бали. За повну правильну відповідь на останнє запитання –34 бали.

Таблиця 8.2 – 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). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та індивідуальне завдання (РР). Вміти користуватися сучасними електронними ресурсами, бібліотечними каталогами, вести конспекти лекцій. Знати права та обов'язки здобувача вищої освіти, особливості організації навчального процесу в університеті. Знати основні тенденції розвитку КН та ІТ. Знати на мінімальному рівні архітектурні особливості різних комп'ютерних систем.

- **Добре (75-89).** Твердо мати мінімум знань, виконати усі завдання.

Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи та індивідуальне завдання (РР) в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти працювати з даними різних типів в мові С#. Знати основні положення стандарту МОНУ для спеціальності 122, основні елементи комп'ютера, основні тенденції розвитку КН та ІТ.

-**Відмінно (90-100).** Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи та індивідуальне завдання (РР) в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Досконально знати права та обов'язки

здобувача вищої освіти, особливості організації навчального процесу в університеті, організаційну структуру кафедр та факультетів.. Знати твердо структуру та зміст навчального плану та кваліфікаційні вимоги до фахівців зі спеціальності 122. Знати основні положення стандарту МОНУ для спеціальності 122, основні елементи комп'ютера, основні тенденції розвитку КН та ІТ. Вміти користуватися сучасними електронними ресурсами, бібліотечними каталогами, вести конспекти лекцій. Вміти безпомилково працювати з даними різних типів в мові C#.

9. Політика навчального курсу

Відвідування 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.

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>).

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

1. Кулик Ю.О. Комп'ютерні мережі. Презентації лекцій, 2022 [Електронний ресурс] Режим доступу:

<https://mentor.khai.edu/mod/folder/view.php?id=34622>

2. Кулик, Ю. О. Комп'ютерні мережі [Електронний ресурс]: навч. посіб. до лаб. практикуму, Ч.1 / Ю. О. Кулик, М. О. Момот, О. А. Рева. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2018. – 106 с.

Режим доступу:

http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Kulyk_Kompyuterni_Merezhi_1.pdf

3. Кулик, Ю. О. Комп'ютерні мережі [Електронний ресурс]: навч. посіб. до лаб. практикуму, Ч.2 / Ю. О. Кулик, М. О. Момот, Л. С. Смідович, А. В.

Калмиков. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. – 78 с.

Режим доступу:

http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Kulyk_Kompyuterni_Merezhi_2.pdf

4. Кулик Ю.О. Комп'ютерні мережі: методичні вказівки до самостійної роботи / Ю. О. Кулик, М. О. Момот, О. А. Рева, Л.С. Смідович – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2022. – 40 с

5. Комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни: сайт дистанційного навчання університету «Ментор» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2924>

11. Рекомендована література

Базова

1. Ахрамович В.М. Комп'ютерні мережі: навч. посіб. К.:ДП «Інформ.-аналіт. Агенство», 2010. – 352 с.
2. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі: підручник. – Львів: «Магнолія 2006», 2010. – 262 с.
3. Tanenbaum, D. Wetherall. Computer Networks (5th Edition), Pearson; 5 edition, 2010, 960p.
4. Тарнавський Ю.А. Організація комп'ютерних мереж : підручник / Ю.А.Тарнавський, І.М.Кузьменко. – К.: КІП ім. Ігора Сікорського, 2018. – 259 с.
5. Комп'ютерні мережі : підручник / [Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В. та ін.]. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 378 с.

Допоміжна

1. Кулаков Ю.О. Комп'ютерні мережі: навч. посіб. / Ю.О. Кулаков, – Київ, КІП ім. Ігора Сікорського 2022. – 246 с.
2. Кулаков Ю.О. Комп'ютерні мережі : навч. посібник з грифом МОН України / Ю. О. Кулаков, І. А. Жуков. – Вид-во Нац. Авіа. Ун-ту «НАУ-друк», 2009.– 329с.
3. Комп'ютерні мережі. Книга 1 : навч. посібник / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник .– Львів : «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
4. Комп'ютерні мережі. Книга 2 : навч. посібник / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник .– Львів : «Магнолія 2006», 2013. – 328 с.
5. Wendell Odom. CCNA 200-301 Official Cert Guide Library 1st Edition, CiscoPress.com, 2019.

15. Інформаційні ресурси

Сайт науково-технічної бібліотеки університету [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://library.khai.edu>.

Сайт дистанційного навчання університету «Ментор» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2924>

Кулаков Ю.О. Комп'ютерні мережі: навч. посіб. / Ю.О. Кулаков, – Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського 2022. – 246 с. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/51465/1/Kompiuterni_merezhi.docx

Азаров О. Д. Комп'ютерні мережі: Підручник / Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В., Орлова М. М., Тарасенко В. П., - Вінниця, ВНТУ 2020, 378 с. Режим доступу: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/Azarov_2020_378.pdf