

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 Національний авіаційний університет
 Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії
 Кафедра комп'ютерних інформаційних технологій



УЗГОДЖЕНО
 Декан ФККПІ

Греску К.Нестеренко
 «29» 06 2021 р.

Проректор з навчальної роботи

Полухін М.С.Полухін
 «30» 06 2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
“Комп'ютерні мережі”

Освітньо-професійна програма: «Інформаційні управляючі системи та технології»
 «Інформаційні технології проектування»

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
 Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

Форма навчання	Сем.	Усього (год./кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР. 3	Л.З.	СРС	ДЗ / РГР / К.р.	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна:	6	135/4,5	34	-	34	67	ДЗ 6 с	-	Екз. 6с
Заочна	6,7	135/4,5	8	-	8	119	К.р. 7с	-	Екз. 7с

Індекс: РБ-4-122-1/21-2.1.16
 Індекс: РБ-4-122-2/21-2.1.16
 Індекс: РБ-4-122-1з/21-2.1.16



Робочу програму навчальної дисципліни "Комп'ютерні мережі" розроблено на основі освітніх програм "Інформаційні управляючі системи та технології" та «Інформаційні технології проектування», робочих навчальних планів №РБ-4-122-1/21, №РБ-4-122-2/21, № РБ-4-122-1з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня "Бакалавр" за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробила:

завідувач кафедри комп'ютерних
інформаційних технологій

А. Савченко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" (освітньо-професійна програма "Інформаційні управляючі системи та технології" та «Інформаційні технології проектування») - кафедри комп'ютерних інформаційних технологій, протокол № 8 від 05.05.2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми

І. Райчев

Гарант освітньо-професійної програми

Ю. Сінько

Завідувач кафедри

А. Савченко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету (розробника програми), протокол № 6 від «24» 05 2021 р.

Голова НМРР

М. Куклінський

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Врахований примірник №2



ЗМІСТ

	стор.
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв’язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля ..	6
2.3. Тематичний план	9
2.4. Домашнє завдання	9
2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	9
2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену	10
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	10
3.1. Методи навчання	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	10
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	11

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни “Комп’ютерні мережі”	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		Стор. 4 із 14	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни “Комп’ютерні мережі” розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце. Навчальна дисципліна «Комп’ютерні мережі» (КМ) є теоретичною основою сукупності знань, умінь та навичок (компетентностей), що формують авіаційний профіль майбутнього фахівця в області інформаційних управляючих систем та технологій.

Метою навчальної дисципліни є: подання основних понять, принципів функціонування комп’ютерних мереж та їх компонентів, технологій та протоколів локальних та глобальних мереж комп’ютерів, способів проектування та реалізації складених мереж та методів керування ними.

Завданнями навчальної дисципліни є:


- вивчення концептуальних основ створення розподілених інформаційних систем;
- вивчення архітектурних особливостей і структурних організацій сучасних мереж комп’ютерів;
- оволодіння навичками практичних прийомів установки і реалізації конкретних мережних технологій;
- оволодіння та аналіз методів і засобів системної інтеграції різних мережних технологій у рамках корпоративних мереж комп’ютерів.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

В результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

- архітектурні й структурні особливості організації сучасних комп’ютерних мереж;
- базові характеристики мережних технологій та їх взаємозв’язок;
- методи реалізації конкретних мереж і мережних технологій;
- основи керування в мережами комп’ютерів;
- технологію системної інтеграції сучасних мережних рішень;
- основи проектування і розробки інтегрованих рішень сучасних локальних і корпоративних мереж комп’ютерів;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни “Комп’ютерні мережі”	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		Стор. 5 із 14	

- основні актуальні наукові напрямки в області комп’ютерних мереж.

Уміти:

- самостійно розробляти проектні рішення для сучасних мереж комп’ютерів;
- самостійно виконувати розрахунки для оцінки характеристик комп’ютерних мереж;
- самостійно аналізувати системні характеристики конкретних мережних рішень і оцінити їх ефективну продуктивність;
- самостійно адаптувати мережні рішення до заданих умов реалізації бізнес програм;
- самостійно готувати та оформляти результати наукових досліджень в області мережних технологій у вигляді наукових праць і звітів.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

Навчальна дисципліна “Комп’ютерні мережі” дає можливість здобути наступні компетенції, які сформульовано в освітньо-професійній програмі “Інформаційні управляючі системи та технології” та «Інформаційні технології проектування», а саме: ІК, ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК9, ЗК11, ЗК15, ФК3, ФК9, ФК13, ПРН1, ПРН2, ПРН5, ПРН13, ПРН15.

1.4. Міждисциплінарні зв’язки.

Навчальна дисципліна " Комп’ютерні мережі" базується на знаннях таких дисциплін, як «Вища математика», «Фізика», «Системний аналіз», «Основи теорії інформаційних систем».


Знання, уміння, навички (компетентності), набуті студентами під час вивчення даної навчальної дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні дисципліни «Теорія прийняття рішень», «Технології захисту інформації» дипломному проектуванні здобувачів вищої освіти освітніх ступенів «Бакалавр» та «Магістр» за спеціальністю 122 «Комп’ютерні науки», освітньо-професійна програма «Інформаційні управляючі системи та технології» та «Інформаційні технології проектування».

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 " Локальні та корпоративні комп’ютерні мережі ";
- навчального модуля №2 " Принципи проектування комп’ютерних мереж ".

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни “ Комп’ютерні мережі ”	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		Стор. 6 із 14	

Кожен з цих модулів є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 " Локальні та корпоративні комп’ютерні мережі "

У результаті вивчення модуля №1 навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

- архітектурні й структурні особливості організації сучасних комп’ютерних мереж;
- базові характеристики мережних технологій та їх взаємозв’язок;
- методи реалізації конкретних мереж і мережних технологій;

Вміти:

- самостійно розробляти проектні рішення для сучасних мереж комп’ютерів;

Тема 1. Місце дисципліни в системі підготовки фахівця з інформаційних управляючих систем та технологій. Мета та завдання дисципліни. Інтегровані вимоги до знань та умінь з дисципліни.

Еталонна модель взаємодії відкритих систем міжнародної організації по стандартизації. Функції, послуги, інтерфейси і протоколи. Формальна модель мережі передачі даних.


Тема 2. Архітектура, топологія і структурна організація мереж комп’ютерів. Рівні взаємодії абонентів локальної мережі. Ефективна продуктивність і функціональні особливості.

Тема 3. Фізичний та канальний рівні. Теоретичні основи передачі даних. Ряди Фур’є. Максимальна швидкість передачі даних через канал.

Лінії зв’язку (ЛЗ). Класифікація ЛЗ. Характеристика ЛЗ: спектральний аналіз сигналів на ЛЗ, затухання, завадостійкість, смуга пропускання. Типи кабелів. Безпроводне середовище передачі даних. Переваги безпроводних ЛЗ. Діапазони електромагнітного спектру. Безпроводні системи.

Кодування та мультиплексування даних. Модуляція сигналів. Дискретизація аналогових сигналів. Методи кодування. Методи виявлення та корекції помилок. Мультиплексування каналів на основі методів FDM, WDM, TDM.

Тема 4. Локальні мережі типу Ethernet. Кабельна система, спосіб кодування даних, доступ до середовища передавання даних, колізії, максимальна продуктивність. Комутовані мережі Ethernet. Архітектура та продуктивність комутаторів. Швидкісні версії Ethernet.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни “Комп’ютерні мережі”	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		Стор. 7 із 14	

Локальні мережі типу Token Ring, FDDI. Основні характеристики стандарту, алгоритми доступу, методи оцінки характеристик продуктивності.

Тема 5. Віртуальні локальні мережі VLAN. Призначення віртуальних мереж. Методи, алгоритми і технології організації. Методи оцінки характеристик продуктивності віртуальних локальних мереж.

Безпроводні локальні мережі стандарту IEEE 802. 11. Проблеми та області застосування. Топології, режим доступу, безпека, фізичні рівні. Технологія Bluetooth. Особливості застосування, архітектура, стек протоколів, структура кадру.

Тема 6. Технології комутації даних: комутація каналів, повідомлень і пакетів. Мережі передачі даних.

Глобальні мережі комп’ютерів і особливості їхньої реалізації. Класифікація типів глобальних мереж і їхніх базових характеристик. Базові протоколи, інтерфейси і послуги.

Тема 7. Технології передачі даних в оптичних мережах. Мультиплексування з поділом довжин хвиль, принцип роботи. Оптичні підсилювачі, мультиплексори вводу-виводу, кросс-конектори. Технологи створення регіональних мереж.

Технологія передачі даних до SONET. Ієрархія швидкостей та методи мультиплексування. Архітектурна організація й основні характеристики SONET. Типи обладнання, стек протоколів, типові топології. Методи забезпечення живучості.

Модуль №2 " Принципи проектування комп’ютерних мереж".

В результаті вивчення модуля №2 навчальної дисципліни студент повинен:


Знати:

- основи керування в мережами комп’ютерів;
- технологію системної інтеграції сучасних мережних рішень;
- основи проектування і розробки інтегрованих рішень сучасних локальних і корпоративних мереж комп’ютерів;
- основні актуальні наукові напрямки в області комп’ютерних мереж..

Вміти:

- самостійно виконувати розрахунки для оцінки характеристик комп’ютерних мереж;
- самостійно аналізувати системні характеристики конкретних мережних рішень і оцінити їх ефективну продуктивність;
- самостійно адаптувати мережні рішення до заданих умов реалізації бізнес програм;
- самостійно готувати та оформляти результати наукових досліджень в області мережних технологій у вигляді наукових праць і звітів..

Тема 1. Багаторівнева організація сімейства протоколів TCP/IP. Технологія встановлення зв’язку. Мережі з установленням зв’язку. Мережі без

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни “Комп’ютерні мережі”	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		Стор. 8 із 14	

установлення зв’язку. Основні характеристики і функції протоколів TCP та UDP. Керування передачею в TCP. Боротьба з перенавантаженням.

Основні характеристики протоколів стеку TCP/IP: IP, ICMP, ARP, NAT, RAR. Формати пакетів. Фрагментація IP-пакетів. Параметри та механізм фрагментації.

Тема 2. Технологія маршрутизації та маршрутизатори. Алгоритми маршрутизації. Принцип оптимальності маршруту. Вибір найкоротшого шляху.

Таблиці маршрутизації кінцевих та проміжних вузлів. Джерела та типи записів в таблиці маршрутизації. Статична і динамічна маршрутизація. Безпосереднє сполучення маршрутизаторів. Визначена маршрутизація. Дистанційно – векторні протоколи. Протоколи маршрутизації за станом каналу RI, OSPF, IGRP, EIGRP, BGP, IGP.

Характеристики автономних систем. Класифікація автономних систем. Внутрішня і гранична маршрутизація.

Тема 3. Протоколи прикладного рівня, їх основні характеристики і базові технології.

Тема 4. Мережні служби на основі протоколів прикладного рівня. Електронна пошта. Протоколи SNMP, POP3. Веб-служба. Протокол HTTP, формат повідомлень. IP-телефонія. Зв’язок телефонних мереж через Інтернет. Протокол передачі файлів FTP. Протоколи керування мережними вузлами.

Тема 5. Методи та засоби моніторингу та керування мережами комп’ютерів. Керування комп’ютерними мережами. Функціональні групи задач керування. Архітектури систем керування мережами. Стандарти систем керування на базі протоколу SNMP. Стандарти керування OSI. Моніторинг та аналіз мереж. Класифікація та області застосування засобів моніторингу та аналізу.

Тема 6. Методи забезпечення якості обслуговування в комп’ютерних мережах. Основні поняття якості обслуговування. Типи QoS. Вимоги різних типів додатків. Алгоритми керування чергами. Механізми профілювання та формування трафіку. Резервування ресурсів. Протокол RSVP. Комутація міток. Технологія MPLS.


Мережева безпека. Основні поняття інформаційної безпеки. Загроза, атака, ризик. Методи забезпечення інформаційної безпеки. Шифрування. Аутентифікація, авторизація. Антивірусний захист. Мережеві екрани. Проксі-сервери.



№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лаб./прак. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаб./прак. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 " Локальні та корпоративні комп’ютерні мережі"									
1.1	Загальні принципи будови комп’ютерних мереж	6 семестр				6 семестр			
		16	2 2 2	2 2	6	-	-	-	-
1.2	Локальні мережі	34	2 2 2	2 2 2	20	18	2	-	16
1.3	Протоколи нижнього рівня великих мереж	14	2 2	2 2	4	-	-	-	-
1.4	Модульна контрольна робота №1	8	2	-	6	-	-	-	-
Усього за модулем №1		72	18	18	36	18	2	-	16
Модуль №2 " Принципи проектування комп’ютерних мереж"									
2.1	Протоколи середнього та високого рівнів мереж	6 семестр				7 семестр			
		29	2 2 2	2 2 2	11	68	2 2	2 2	60
2.2	Загальні питання проектування мереж	3	2	-	1	41	2	2 2	35
2.3	Засоби керування мережами. Безпека.	15	2 2 2	2 2	5	-	-	-	-
2.4	Домашнє завдання	8	-	-	8				
2.5	Контрольна (домашня) робота ЗФН					8	-	-	8
2.6	Модульна контрольна робота №2	8	2	-	6	-	-	-	-
Усього за модулем №2		63	16	16	31	117	6	8	103
Усього за навчальною дисципліною		135	34	34	67	135	8	8	119

2.4. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) виконується у сьомому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів в області систем штучного інтелекту і є складовою модулю №2 " Принципи проектування комп’ютерних мереж ".

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни “Комп’ютерні мережі”	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		Стор. 10 із 14	

Конкретна мета (ДЗ) полягає у придбанні студентами навиків аналізу предметного середовища, обґрунтування доцільності розробки експертної системи. Звіт за результатами виконання домашнього завдання має містити результати аналізу предметного середовища, опис знань та робочий макет експертної системи. Тематика ДЗ включає експертні системи в різних областях.

Виконання, оформлення та захист ДЗ здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, необхідний для виконання домашнього завдання – до 8 годин самостійної роботи.

2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)

Розробляються авторами робочої програми. Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студентів індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій.

2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань та зміст завдань розробляються провідним викладачем кафедри відповідно робочої програми, затверджуються на засіданні кафедри та доводяться до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- репродуктивний метод;
- дослідницький метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному вирішенні задач, роботі з навчальною літературою, аналізі та вирішенні задач з проектування автоматичних систем.

3.2. Рекомендована література

Базова література

- 3.2.1. Computer Networks (5th Edition), Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall
- 3.2.2. Meyers, M: CompTIA Network+ Certification All-in-One Exam Gu Hardcover – 26 Jun. 2018
- 3.2.3. Computer Networking [Global Edition] Paperback – 10 Jun. 2021
- 3.2.4. English edition by James Kurose (Autor), Keith Ross (Autor)


Допоміжна література

Допоміжна література

- 3.2.5. Жураковський Б.Ю., Зенів І.О., Комп’ютерні мережі. Частина 1. Навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 336 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

- 3.2.1. <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/9159>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни “Комп’ютерні мережі”	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		Стор. 11 із 14	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.


Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навч-ня		Денна форма навч-ня	Заочна форма навч-ня
6 семестр			6 семестр, 7 семестр (ЗФН)		
Модуль № 1 «Локальні та корпоративні комп’ютерні мережі»			Модуль № 2 «Принципи проектування комп’ютерних мереж»		
Види навчальної роботи	бали	бали	Види навчальної роботи	бали	Бали
Лабораторні/практичні/виконання окремих завдань	56 x 4 =20(сум.)	-	Лабораторні/практичні/виконання окремих завдань	56 x 4 =20(сум.)	106 x 4 =40(сум.)
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	12	-	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	12	-
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	-	Виконання модульної контрольної роботи №2	15	-
			Виконання домашнього завдання або контрольної (домашньої) роботи для ЗФН	10	20
Усього за модулем №1	35	-	Усього за модулем №2	45	-
Усього за модулями №1, №2				80	60
Семестровий екзамен				20	40
Усього за дисципліною				100	

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.6. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни “Комп’ютерні мережі”	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		Стор. 12 із 14	

4.7. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності
1	Клишова А.С	24.08.22	<i>[Signature]</i>	є актуальною
	Засіданням каф. протокол №10 від 24.08.22 ухвалено, що програма є актуальною від підпис 2022р			

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				