

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ



Декан факультету

ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютерні системи та мережі

Назва дисципліни

Галузь знань – 12 Інформаційні технології

Спеціальність – 126 Інформаційні системи та технології

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітньо-професійна програма – Інформаційні системи та технології

Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОПІ.09

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (професійної підготовки)

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	4	7	5	150	66	32	34			84				+
Разом ДФН			5	150	66	32	34			84				1

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» за спеціальністю Інформаційні системи та технології

Робоча програма складена

Підпис автора(ів)

канд. техн. наук, доцент Андрій НІЧЕПОРУК

Науковий ступінь, вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри

Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Протокол від 18.08 2025 № 1

Зав. кафедри

Ольга ПАВЛОВА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри, ДФ, доц.	Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем		Ольга ПАВЛОВА
Гарант освітньо-професійної програми, д-р.техн. наук., доц.	Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем		Єлизавета ГНАТЧУК

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Комп'ютерні системи та мережі» є однією із дисциплін професійної підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, очної (денної) (далі – денної) форми здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Інформаційні системи та технології» в межах спеціальності 126 Інформаційні системи та технології

Пререквізити – Комп'ютерна логіка; Інформаційні технології; смарт-технології та Інтернет речей

Кореквізити – Безпека життєдіяльності, охорона праці, цивільний захист та екологічна безпека; кваліфікаційна робота

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій (ІК); здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2); здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК3); здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК5); здатність спілкуватися державною мовою з професійних питань як усно, так і письмово (ЗК13); здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення; виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК14); здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації (ФК2); здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей, комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними (ФК3); здатність розв'язувати типові задачі проектування та використання програмних та технічних засобів інформаційних систем та технологій, комп'ютерних систем та мереж, застосовуючи знання з основних природничих та загально-інженерних (фундаментальних) дисциплін (ФК15).

програмних результатів навчання: використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій (ПРН3); демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності (ПРН6); адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні і новітні інформаційні системи та технології, а також комп'ютерні системи та мережі із забезпеченням захисту інформації з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки (ПРН14); оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення; усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення; якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики (ПРН15).

Мета дисципліни. Формування у здобувачів вищої освіти знань та компетентностей, необхідних для розуміння архітектур і принципів функціонування комп'ютерних систем та мереж, їхнього проектування, моделювання і практичного застосування у сфері інформаційних систем та технологій.

Предмет дисципліни. Структура, класифікація та архітектури комп'ютерних систем; принципи організації та функціонування комп'ютерних мереж; технології побудови і використання сучасних апаратних та програмних рішень у системах передачі й обробки інформації.

Завдання дисципліни. Формування у студентів практичних навичок аналізу, проектування та налаштування комп'ютерних систем і мереж; опанування сучасних інструментів моделювання, віртуалізації та автоматизації; розвиток умінь застосовувати набуті знання для вирішення задач паралельних обчислень, побудови локальних і розподілених мереж, а також забезпечення надійності комп'ютерних систем.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен знати та пояснювати основні поняття, принципи побудови і функціонування комп'ютерних систем і мереж; розуміти архітектури та класифікацію обчислювальних систем різних класів і аналізувати їхні особливості; застосовувати методи моделювання для дослідження архітектур комп'ютерних систем і мереж, враховуючи апаратні та програмні компоненти і комунікаційні середовища; розробляти та впроваджувати програмно-апаратні рішення на основі мікроконтролерів, одноплатних комп'ютерів та вбудованих систем; використовувати протоколи обміну даними, технології віртуалізації, хмарні сервіси та інструменти Інтернету речей; налаштовувати, адмініструвати та оцінювати роботу комп'ютерних систем і мереж, забезпечувати їхню надійність та відмовостійкість; проводити експерименти з використанням сучасних інструментів візуалізації й аналітики, інтерпретувати результати та створювати ефективні інженерні рішення для вирішення прикладних задач у сфері інформаційних систем і технологій.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:		
	лекції	лабораторні заняття	СРС
Тема 1. Комп'ютерні системи	18	16	47
Тема 2. Комп'ютерні мережі	14	18	37
Разом за 1-й семестр:	32	34	84

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Тема 1. Комп'ютерні системи</i>	18
1	Основні поняття про комп'ютерні системи. Комп'ютерні системи та паралельна обробка інформації. Архітектури обчислювальних систем. Класифікація КС. Сучасний стан розвитку комп'ютерних систем. Основні поняття та визначення комп'ютерних систем. Гарвардська та Принстонська архітектури. Літ.: [1-7]	2
2	КС класу SIMD. Векторні та матричні обчислювальні системи. Асоціативні КС. Систолічні КС. Комп'ютерні системи класу SIMD (ОКМД). Векторні і векторно-конвеєрні КС. Представлення чисел з плаваючою крапкою в КС. Матричні обчислювальні системи. Моделі масивів процесорів: процесорний елемент-процесорний елемент, процесор-пам'ять. Архітектура матричних ОС. КС нетрадиційної архітектури: асоціативні та систолічні КС. Обчислювальні системи з командними словами надвеликої довжини (VLIW). Літ.: [1-7]	2
3	Мульткомп'ютерні КС. Комп'ютерні системи класу MIMD. Архітектури SMP Комп'ютерні системи класу MIMD. Архітектури SMP. Архітектура з багатопортовою пам'яттю. Літ.: [1-7]	2
4	Кластерні обчислювальні системи. Системи з масовою паралельною обробкою. Обчислювальні системи з неоднорідним доступом до пам'яті Кластерні обчислювальні системи. Класифікація архітектури кластерних систем. Топології кластерів. Топології кластерних пар. Системи з масовою паралельною обробкою Літ.: [1, 2]	2
5	Топології обчислювальних систем. Методи опису характеристик мережених з'єднань. Статичні та динамічні топології Мережі з комутацією з'єднань і мережі з комутацією пакетів. Методи опису характеристик мережених з'єднань. Статичні топології (шинна, зіркоподібна, кільцева, деревоподібна, решітчаста, топологія гіперкуба, топологія k-мірного n-куба). Динамічні топології (шинна, перехресної комутації «кросбар»). Комутуючі елементи мереж з динамічною топологією. Функції маршрутизації даних в динамічних топологіях. Літ.: [1, 2]	2
6	Надійність комп'ютерних систем. Резервування як спосіб підвищення надійності Поняття теорії надійності комп'ютерних систем. Безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність і збережуваність КС. Стани об'єкту і події. Відмова, класифікації відмов. Збої. Дефекти. Основні методи забезпечення надійності на етапах життєвого циклу обчислювальних систем. Метод резервування. Резервування на рівні ЕОМ, резервування ПЗ та резервування на рівні кодів. Резервування на рівні КС. Види резервування Літ.: [7]	2
7	Вбудовані системи у системах керування Загальне поняття про вбудовані системи та їх характеристики. Системи керування та вбудовані системи. Системи без та із зворотнім зв'язком. Характеристики вбудованої системи. Структура ВС. Апаратна та програмна складова. Класифікація вбудованих систем. Забезпечення функціональності вбудованих систем. Літ.: [5,7]	2
8	Організація мікроконтролерів для вбудованих систем. Процесорне ядро. Мікроконтролерні плати Класифікація і структура мікроконтролерів. Модульна організація мікроконтролерів. Процесорне ядро мікроконтролера. Компоненти мікроконтролерів. Контролерні плати. Літ.: [1,2]	2
9	Послідовні інтерфейси передачі даних в комп'ютерних системах та мережах. Синхронна та асинхронна передача. Стандартні послідовні інтерфейси. RS-232. Нуль-модемне з'єднання. RS-422. RS-485. Порівняльна характеристика стандартних послідовних інтерфейсів. Літ.: [1,2,4]	2
	<i>Тема 2. Комп'ютерні мережі</i>	14
10	Поняття комп'ютерної мережі. Організація та вимоги Поняття комп'ютерної мережі. Канал зв'язку. Класифікація комп'ютерних мереж. Локальні мережі. Мережеве обладнання: фізичне середовище, комутатори, маршрутизатори. Однорангові мережі. Архітектура клієнт-сервер. Вимоги до комп'ютерних мереж. Літ.: [8-12]	2
11	Загальні принципи побудови комп'ютерних мереж Топологія фізичних зв'язків: шинна, кільцева, зіркоподібна, змішана. Методи доступу до	2

	середовища. CSMA/CA і CSMA/CD. Детерміновані методи доступу. Способи комутації. Мережі з постійною та динамічною комутацією. Комутація каналів. Літ.: [8-12]	
12	Багаторівневий підхід до побудови комп'ютерних мереж. Модель OSI. Модель TCP/IP Протокол. Інтерфейс. Стандартні стеки комунікаційних протоколів. Еталонна модель взаємодії відкритих систем ISO/OSI. Рівні моделі OSI. Модель TCP/IP. Протоколи мережевого рівня. Протоколи транспортного рівня. Протоколи прикладного рівня. TCP. UDP. ICMP. Літ.: [8-12]	2
13	Особливості використання технології Ethernet при побудові комп'ютерних мереж Локальні мережі на основі розділювального середовища передавання. Стандарти протоколів локальних мереж. Технологія Ethernet. Формати кадрів технології Ethernet. Основні принципи доступу до розділювального середовища передавання. Взаємодія мережі Ethernet з IP-мережею. Протокол ARP. Типи сегментів мережі у технології Ethernet. Сегменти мережі Fast Ethernet. Сегменти мережі 10 Gigabit Ethernet Літ.: [8-12]	2
14	Логічна організація комп'ютерних мереж Типи адрес стека TCP/IP. Адресація в протоколі IP. Визначення маски під мережі. Використання підмереж (subnetting). Рекурсивний метод поділу мережі. Маршрутизація в мережі. Різниця між MAC та IP. Літ.: [8-12]	2
15	Протоколи прикладного рівня передачі даних від шлюзу в хмару в середовищі Інтернету речей: MQTT, CoAP Дворівнева архітектура КФС (IoT): рівень вузла та рівень хмарного середовища. Характеристики та використання шлюзів. Протокол MQTT. Рівні якості передачі повідомлень. Приклад реалізації обміну за допомогою протоколу MQTT. Протокол CoAP. Літ.: [6, 8-12]	2
16	Бездротові сенсорні мережі. Стандарт IEEE 802.15.4. Бездротова мережа Zigbee Комунікаційне середовище, як проміжний рівень між фізичним та кібер-середовищем. Класифікація бездротових мереж. Бездротові сенсорні мережі. Узагальнена структура бездротових сенсорних мереж. Однострибова та багатострибова мережа. Стандарт IEEE 802.15.4. Бездротова мережа Zigbee. Координатор, маршрутизатор, кінцевий пристрій. Структура фреймів в Zigbee. Zigbee-обладнання та створення самоорганізованої сенсорної мережі Zigbee. Літ.: [6, 8-12]	2
Разом за семестр:		32

5.2 Зміст лабораторних занять

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Огляд одноплатної комп'ютерної системи Raspberry Pi. Робота із GPIO. Літ.: [2,5]	4
2	Розробка автоматизованої системи поливу кімнатних рослин із керуванням на базі одноплатної комп'ютерної системи Raspberry Pi. Використання модуля реле для задач комутації потужних навантажень. Широко імпульсна модуляція. Літ.: [5]	4
3	Реалізація SIMD-обчислень у комп'ютерних системах для підвищення ефективності обробки даних Літ.: [1,2]	4
4	Підвищення надійності комп'ютерних систем. Побудова та налагодження апаратних та програмних RAID-масивів. Літ.: [7]	4
5	Устаткування локальних мереж. Знайомство з програмним емулятором Cisco Packet Tracer. Створення локальної мережі. Налаштування DHCP для сегментованих мереж Літ.: [8,9,12]	4
6	Використання технології Virtual Local Area Network. Літ.: [8,9,12]	4
7	Організація передачі даних між ESP32 за допомогою протоколу MQTT. Використання одноплатної комп'ютерної системи Raspberry Pi в якості брокера передачі повідомлень Літ.: [5]	4
8	Реалізація сценаріїв автоматизації управління пристроями в Node red. Управління пристроями, під'єднаними до системи на кристалі ESP32 через протокол MQTT. Літ.: [5]	4
9	Узагальнення матеріалу семестру	2
Разом за семестр		34

5.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції №1, підготовка до виконання лабораторної роботи №1	5
2	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції №2, підготовка до захисту лабораторної роботи №1	5
3	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції №3, підготовка до виконання лабораторної роботи №2	5
4	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції №4, підготовка до захисту лабораторної роботи №2	5
5	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції №5, підготовка до виконання лабораторної роботи №3	5
6	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції №6, підготовка до захисту лабораторної роботи №3	5
7	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції №7, підготовка до виконання лабораторної роботи №4	5
8	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції №8, підготовка до захисту лабораторної роботи №4,	5
9	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції №9, підготовка до виконання лабораторної роботи №5, підготовка до тестування за темою 1	7
10	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції №10, підготовка до захисту лабораторної роботи №5	5
11	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції №11, підготовка до виконання лабораторної роботи №6	5
12	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції №12, підготовка до захисту лабораторної роботи №6	5
13	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції №13, підготовка до виконання лабораторної роботи №7	5
14	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції №14, підготовка до захисту лабораторної роботи №7	5
15	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції №15, підготовка до виконання лабораторної роботи №8	5
16	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції №16, підготовка до захисту лабораторної роботи №8, підготовка до тестування за темою 2	7
Разом семестр:		84

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту лабораторних робіт, поточного та підсумкового контролю) з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- тестовий контроль засвоєння теоретичного та практичного матеріалу з тем.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, **не допускається** до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який **має** академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період

екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до лабораторних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми), активно працювати на занятті, якісно підготувати звіт, захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт тощо.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами тестування, а також за результатами захисту лабораторних робіт.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві похибки .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три несуттєві помилки .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.
----------------------------	---

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота								Контрольні заходи		Семестровий контроль	
_____7_____ семестр											
Лабораторні роботи №:								Тестовий контроль:		Іспит	Разом балів
1	2	3	4	5	6	7	8	T 1	T 2		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)											60-100*
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	6-10	6-10	24-40	
24-40								12-20		24-40	

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді та знання принципів побудови, функціонування та організації комп'ютерних систем і мереж; наявність завдання та мети роботи, опису програмної частини (у вигляді програмного коду, конфігураційних файлів, сценаріїв автоматизації чи візуальних блок-схем), опису апаратної частини (у вигляді функціональної, структурної або логічної схеми, схеми потоків даних, топології мережі, налаштувань обладнання або віртуальних середовищ моделювання); результатів виконання (у вигляді скріншотів роботи програмно-апаратної системи, емуляції чи симуляції мережевих процесів, отриманих графіків або таблиць, логів роботи протоколів і сервісів, аналізу результатів, виявлених помилок та шляхів їх усунення, пояснення логіки роботи системи чи мережі).

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому **не зараховується** і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання результатів тестового контролю

Кожний з тестів, передбачених Робочою програмою, складається із 25 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тестовий контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 6 до 10 балів.

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	0-13	14-16	17-18	19-20	21-22	23-25
Відсоток правильних відповідей	0-59	60-65	66-72	73-82	83-89	90-100
Кількість балів	-	6	7	8	9	10

На тестування відводиться 45 хвилин. Студент проходить тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. Також, студент може проходити тестування письмово, записуючи правильні відповіді у талоні відповідей. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну **наступного** контролю.

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит)

Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно до цього в екзаменаційному білеті пропонується поєднання питань як теоретичного, так і практичного характеру.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів денної форми навчання (40 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	3	4	5
Теоретичне питання № 2	3	4	5
Практичне завдання № 1	9	12	15
Практичне завдання № 2	9	12	15
Разом:	24	32	40

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

Для кожного окремого виду завдань підсумкового семестрового контролю застосовуються критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти, наведені вище (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти).

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Загальні питання організації пам'яті в комп'ютерних системах;
2. Способи організації масивів процесорів в матричних обчислювальних системах.
3. Функції маршрутизації даних в комп'ютерних системах. Перестановка, тасування, батерфляй;
4. Функції маршрутизації даних в комп'ютерних системах. Реверсування бітів, зсув, мережа ILLIAC;
5. Топології з'єднань в КС.
6. Мультикомп'ютерні КС.
7. Комп'ютерні системи класу MIMD.
8. Вбудовані системи, їх застосування.
9. Інформаційно-керуючі системи.
10. SCADA системи.
11. Класифікація КС.
12. Моделі архітектури пам'яті обчислювальних систем;
13. Моделі архітектур з розподіленою пам'яттю;
14. Мультипроцесорна когерентність кеш-пам'яті;
15. Неперервні, імпульсні та дискретні моделі технічних систем;
16. Математична і виконувана модель проекрованої системи;
17. Аналітична і експериментальна оцінка ступеня адекватності моделі та її прототипу;

18. Алгоритми та підходи до розпізнавання рухів;
19. Мобільні кіберфізичні системи;
20. AVR архітектура;
21. Мікроконтролери ATmega;
22. Основні протоколи бездротового зв'язку в Інтернеті речей: LoRa / LoRaWAN, 6LoWPAN, NB-IoT, GSM, Wi-Fi, Bluetooth;
23. Основні принципи підвищення енергоефективності мікроконтролерних систем збору і обробки даних;
24. Платформи і засоби обробки даних: локальні і хмарні платформи, платформи-конструктори, засоби машинного навчання і статистичного аналізу;
25. Нейронні мережі та інші види машинного навчання в задачах аналізу великих даних;
26. Бездротові сенсорні мережі;
27. Архітектура мотів;
28. Переваги і застосування бездротових сенсорних мереж;
29. Аналітичний інструментарій та візуалізація Big Data;
30. Побудова реальних об'єктів з використанням 3D-друку;
31. Принципи проектування 3D об'єктів;
32. OpenSCAD як інструмент функціонального програмування 3D об'єктів;
33. Алгоритми знаходження особливих точок;
34. Протоколи бездротової передачі даних в системах Інтернету речей
35. Інструментального програмного комплексу промислової автоматизації CoDeSys
36. Задачі технологій AR та VR;
37. Види доповненої реальності;
38. Доповнена реальність на основі маркера;
39. Доповнена реальність на основі проекції;
40. Види програмного забезпечення на розробки додатків доповненої реальності;
41. Призначення програмних додатків Reality Composer та RealityKit;
42. Типи відстеження руху;
43. Поняття ступеня свободи;
44. Використання середовища Unity для розробки додатків віртуальної реальності;
45. Мережі Ethernet;
46. Технологія FDDI;
47. Технологія Token Ring;
48. Стек протоколів IPX/SPX;
49. Що таке MAC-адреса? Її функції.
50. Яку структуру має MAC-адреса?
51. Як відправник знаходить MAC-адресу одержувача?
52. Що таке ARP-таблиця?
53. Як подивитися ARP-таблицю?
54. Коли в ARP-таблиці з'являються нові рядки?
55. Що таке IP адреса? Її функції.
56. У чому полягають функції ARP-пакета?
57. У чому полягають функції ICMP-пакета?
58. Яку максимальну кількість пристроїв у мережі підтримує Packet Tracer?
59. Які типи мережевих пристроїв та з'єднань можна використовувати Packet Tracer?
60. Яким чином можна перейти до інтерфейсу командного рядка пристрою?
61. Як конфігурувати пристрої з другого комп'ютера?
62. Як додати до топології та налаштувати новий пристрій в Packet Tracer?

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Комп'ютерні системи та мережі» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою в модульному середовищі.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, одноплатні комп'ютерні системи Raspberry Pi, мікроконтролерні плати (ESP32, ESP8266), мобільні пристрої, давачі та виконавчі модулі, модулі реле, елементи комутації та живлення, проектор для демонстрацій.

Програмне забезпечення та сервіси: середовища для розробки та налагодження (Python, Node-RED, Wokwi), засоби роботи з GPI, хмарний брокер MQTT (HiveMQ), локальний брокер MQTT Mosquitto, хмарні сервіси (Google Таблиці), інструменти для створення та керування RAID-масивами, мережевий симулятор Cisco Packet Tracer, офісні програми та доступ до мережі Інтернет.

13. Рекомендована література:

1. Matthews S. J., Newhall T., Webb K. C. Dive into Systems. No Starch Press, 2022. 816 p. ISBN-10: 1718501366.
2. Iannucci R. A. Toward a dataflow/von Neumann hybrid architecture // ACM SIGARCH Computer Architecture News. Vol. 16, Issue 2. P. 131-140. DOI: 10.1145/633625.52416.

3. Ederhion J. et al. Evolution, Challenges, and Optimization in Computer Architecture: The Role of Reconfigurable Systems // arXiv:2412.19234v1 [cs.AR]. 26 Dec 2024.
4. Nisan N., Schocken S. The Elements of Computing Systems, second edition: Building a Modern Computer from First Principles 2nd Edition / The MIT Press, 2021. – 344 p.
5. Marwedel P. Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things. 4th Edition. Springer, 2021. 833 p.
6. He X., Chen K.-Y., Feng S., Kim H.-S., Blaauw D., Dreslinski R., Mudge T. Squaring the circle: Executing Sparse Matrix Computations on FlexTPU—a TPU-like processor // Proceedings of the 31st International Conference on Parallel Architectures and Compilation Techniques (PACT). Chicago, IL, October 2022. P. 148-159.
7. Tordeux A., Julitz T. M., Müller I., Zhang Z., Pietruschka J., Fricke N., Schlüter N., Bracke S., Löwer M. System Reliability Engineering in the Age of Industry 4.0: Challenges and Innovations // arXiv preprint arXiv:2411.08913. 2024.
8. Жураковський Б. Ю., Зенів І.О. Комп'ютерні мережі. Частина 1. 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». – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 336 с
9. А.Г. Микитишин. Комп'ютерні мережі, книга 1. Навчальний посібник для технічних спеціальностей ВНЗ / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Памятник – Магнолія, 2021р. – 256 с.
10. Shelwick T. The Computer Networking Bible: Your Complete Guide to Creating and Securing Networks | Become a Network Expert in No Time and Build a Thriving Career, Independently published, 2024, 96 p.
11. Rahenaaz Advanced Computer Network, Notion Press, 174 p.
12. Anthony J. Sequeira, Ronald Wong, CCNA 200-301 Hands-on Mastery with Packet Tracer (Networking Technology) 1st Edition, Cisco Press, 2024, 496 p.

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=7766>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Сьомий
Кількість призначених кредитів ЄКТС	5,0
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен знати та пояснювати основні поняття, принципи побудови і функціонування комп'ютерних систем і мереж; розуміти архітектури та класифікацію обчислювальних систем різних класів і аналізувати їхні особливості; застосовувати методи моделювання для дослідження архітектур комп'ютерних систем і мереж, враховуючи апаратні та програмні компоненти і комунікаційні середовища; розробляти та впроваджувати програмно-апаратні рішення на основі мікроконтролерів, одноплатних комп'ютерів та вбудованих систем; використовувати протоколи обміну даними, технології віртуалізації, хмарні сервіси та інструменти Інтернету речей; налаштовувати, адмініструвати та оцінювати роботу комп'ютерних систем і мереж, забезпечувати їхню надійність та відмовостійкість; проводити експерименти з використанням сучасних інструментів візуалізації й аналітики, інтерпретувати результати та створювати ефективні інженерні рішення для вирішення прикладних задач у сфері інформаційних систем і технологій.

Зміст навчальної дисципліни. Основні поняття про комп'ютерні системи та їх архітектури; класифікація КС; обчислювальні системи класу SIMD та MIMD, векторні, матричні, асоціативні та систолічні КС; мульткомп'ютерні та кластерні системи; організація пам'яті та передача даних у комп'ютерних системах; топології обчислювальних систем та мереж; основи надійності та відмовостійкості КС, резервування; вбудовані системи та мікроконтролери, апаратна та програмна складові; послідовні інтерфейси передачі даних; комп'ютерні мережі, архітектура клієнт-сервер, локальні та однорангові мережі, топології, методи доступу та комутації; моделі OSI та TCP/IP, протоколи мережевого, транспортного та прикладного рівнів; технологія Ethernet, адресація, маршрутизація та NAT, VPN; протоколи MQTT та CoAP для IoT, дворівнева архітектура кіберфізичних систем; бездротові сенсорні мережі та Zigbee; використання одноплатних комп'ютерних систем Raspberry Pi та мікроконтролерів ESP32 для автоматизації, Webiopi, Node-RED та MQTT; підвищення надійності через RAID-масиви; моделювання та відлагодження кіберфізичних систем у Wokwi;

Пререквізити: Комп'ютерна логіка; Інформаційні технології; смарт-технології та Інтернет речей

Кореквізити: Безпека життєдіяльності, охорона праці, цивільний захист та екологічна безпека; кваліфікаційна робота

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту лабораторних робіт, поточного та підсумкового контролю) з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання лабораторних робіт; тестування.

Вид семестрового контролю: іспит

Навчальні ресурси:

1. Matthews S. J., Newhall T., Webb K. C. Dive into Systems. No Starch Press, 2022. 816 p. ISBN-10: 1718501366.
2. Iannucci R. A. Toward a dataflow/von Neumann hybrid architecture // ACM SIGARCH Computer Architecture News. Vol. 16, Issue 2. P. 131-140. DOI: 10.1145/633625.52416.
3. Ederhion J. et al. Evolution, Challenges, and Optimization in Computer Architecture: The Role of Reconfigurable Systems // arXiv:2412.19234v1 [cs.AR]. 26 Dec 2024.
4. Nisan N., Schocken S. The Elements of Computing Systems, second edition: Building a Modern Computer from First Principles 2nd Edition / The MIT Press, 2021. – 344 p.
5. Tordeux A., Julitz T. M., Müller I., Zhang Z., Pietruschka J., Fricke N., Schlüter N., Bracke S., Löwer M. System

6. Жураковський Б. Ю., Зенів І.О. Комп'ютерні мережі. Частина 1. 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». – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 336 с

7. А.Г. Микитишин. Комп'ютерні мережі, книга 1. Навчальний посібник для технічних спеціальностей ВНЗ / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Памячник – Магнолія, 2021р. – 256 с.

8. Anthony J. Sequeira, Ronald Wong, CCNA 200-301 Hands-on Mastery with Packet Tracer (Networking Technology) 1st Edition, Cisco Press, 2024, 496 p.

9. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=7766>

10. Електронна бібліотека ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua/>

Викладач: канд. техн. наук, доцент Нічепорук А.О.