

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Декан ФІТ

Говорущенко Т.О.
2024р.



СИЛАБУС

Навчальна дисципліна **Комп'ютерні системи та мережі**

Освітньо-професійна програма **Інформаційні системи та технології**

Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Нічепорук Андрій Олександрович
Профайл викладача	http://kiis.khmnu.edu.ua/personnel/nicheporuk-andrij-oleksandrovych/
E-mail викладача(ів)	nicheporuka@khmnu.edu.ua
Контактний телефон	заповнюється за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=7766
Навчальний рік	2024-2025
Консультації	Очні: понеділок, 3-а пара, 1-114; онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Курсовий проєкт	Курсова робота	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
ОД	4	7	5	150	68	34	34			82			+	

Анотація дисципліни

Дисципліна «Комп'ютерні системи та мережі» є однією зі спеціальних профілюючих дисциплін і тому займає провідне місце у підготовці бакалаврів інформаційних систем та технологій. Дисципліна викладається для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання спеціальності «Інформаційні системи та технології». При викладанні дисципліни використовуються активні і творчі форми проведення занять, зокрема, методи проблемного навчання.

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

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

Мета і завдання дисципліни

Метою дисципліни «Комп'ютерні системи та мережі» є ознайомлення студентів із основними поняттями, парадигмами, технологіями та архітектурами побудови комп'ютерних систем та мереж, а також надання їм знань і умінь використання та впровадження отриманих знань на практиці.

Завдання дисципліни. Надати студентам знання і практичні навички з проектування, моделювання та розроблення комп'ютерних систем та мереж; ознайомити із основними поняттями та складовими комп'ютерних систем та мереж.

Очікувані результати навчання.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: 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; 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; 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; 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.

Компетентності, на формування яких спрямовано ОК:

ОК. 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.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК13. Здатність спілкуватися державною мовою з професійних питань як усно, так і письмово

ЗК14. Здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення; виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ФК2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

ФК3. 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.

ФК15. 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.

Програмні результати навчання, на забезпечення яких спрямовано ОК:

ПРН3. 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;

ПРН6. 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;

ПРН14. 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;

ПРН15. 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.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції*	Тема практичного заняття*	Тема лабораторної роботи*	Самостійна робота студентів		
				Зміст	Год.	Література
1	Основні поняття про комп'ютерні системи. Комп'ютерні системи та паралельна обробка інформації. Архітектури обчислювальних систем. Класифікація КС		Огляд одноплатної комп'ютерної системи Raspberry Pi. Робота із GPIO	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1.	4	[1,2,5-10]
2	КС класу SIMD. Векторні та матричні обчислювальні системи. Асоціативні КС. Систолічні КС			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №1	4	[1,2,5-10]
3	Мультимедійні КС. Комп'ютерні системи класу MIMD. Архітектури SMP		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	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №2.	4	[1,2,5-10]
4	Кластерні обчислювальні системи. Системи з масовою паралельною обробкою. Обчислювальні системи з неоднорідним доступом до пам'яті			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №2	4	[1,2,5-10]
5	Топології обчислювальних систем		Розгортання та налаштування	Опрацювання лекційного матеріалу.	4	[1,2,5-10]

	х систем. Методи опису характеристик мережених з'єднань. Статичні та динамічні топології		веб-сервера Webіорі на одноплатній комп'ютерній системі Raspberry Pi для задач автоматизації	Підготовка до лабораторної роботи №3.		
6	Надійність комп'ютерних систем. Резервування як спосіб підвищення надійності			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №3	4	[1,2,5-10]
7	Вбудовані системи у системах керування		Підвищення надійності комп'ютерних систем. Побудова та налагодження апаратних та програмних RAID-масивів	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №4.	4	[1,2,5-10]
8	Організація мікроконтролерів для вбудованих систем. Процесорне ядро. Мікроконтролерні плати			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №4.	4	[1,2,5-10]
9	Послідовні інтерфейси передачі даних в комп'ютерних системах та мережах.			Опрацювання лекційного матеріалу.	4	[1,2,5-10]
10	Поняття комп'ютерної мережі. Організація та вимоги		Устаткування локальних мереж. Знайомство з програмним емулятором Cisco Packet Tracer. Створення локальної мережі	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №5.	4	[3,4,11-15]
11	Загальні принципи побудови комп'ютерних мереж			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №5.	5	[3,4,11-15]
12	Багаторівневий підхід до побудови		Використання технології Virtual Local Area	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до	5	[3,4,11-15]

	комп'ютерних мереж. Модель OSI. Модель TCP/IP		Network	лабораторної роботи №6.		
13	Особливості використання технології Ethernet при побудові комп'ютерних мереж			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №6.	5	[3,4,11-15]
14	Логічна організація комп'ютерних мереж		Організація передачі даних між ESP32 за допомогою протоколу MQTT. Використання одноплатної комп'ютерної системи Raspberry Pi в якості брокера передачі повідомлень	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №7.	5	[3,4,11-15]
15	Трансляція мережевих адрес			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №7	5	[3,4,11-15]
16	Протоколи прикладного рівня передачі даних від шлюзу в хмару в середовищі Інтернету речей: MQTT, CoAP		Реалізація сценаріїв автоматизації управління пристроями в Node red. Управління пристроями, під'єднаними до системи на кристалі ESP32 через протокол MQTT	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №8. Підготовка до захисту лабораторної роботи №8	5	[3,4,11-15]
17	Бездротові сенсорні мережі. Стандарт IEEE 802.15.4. Бездротова мережа Zigbee			Підготовка до підсумкового контрольного заходу	12	[3,4,11-15]

Примітка: * Послідовність проведення занять визначається розкладом (може не відповідати нумерованим тижням)

Політика дисципліни.

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції, лабораторні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відвідувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До лабораторних занять студент має підготуватися за

відповідною темою і проявляти активність. Набуті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у ХНУ.

Критерії оцінювання результатів навчання.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за **чотирибальною** шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної роботи – здійснюється на її початку; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється тестовим контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота								Самостійна, індивідуальна робота		Форма семестрового контролю	
7 семестр											
Лабораторні роботи №:								Контроль:		Іспит	
1	2	3	4	5	6	7	8	ТК			
ВК: 0,5								0,1		0,4	

Умовні позначення: ТК – тестовий контроль; Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна шкала балів	Інституційна оцінка	Критерії оцінювання	
A	4,75-5,00	5	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок.
B	4,25-4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками.
C	3,75-4,24	4		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.
D	3,25-3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією.
E	3,00-3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00-2,99	2	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни.

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

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 проектованої системи;

17. Аналітична і експериментальна оцінка ступеня адекватності моделі та її прототипу;
18. Алгоритми та підходи до розпізнавання рухів;
19. Мобільні кібрефізичні 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?

9. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни забезпечений необхідними навчально-методичними розробками в модульному середовищі.

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. 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.
2. Yadin A. Computer Systems Architecture / A. Yadin. – Chapman and Hall/CRC, 2016. – 467 p.

3. 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.
4. Організація комп'ютерних мереж: підручник / Ю.А.Тарнавський, І.М.Кузьменко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 259с.
5. Проектування комп'ютеризованих систем управління: Опорний конспект лекцій. – Тернопіль, ТНЕУ. Доступ до ресурсу: http://dspace.tneu.edu.ua/retrieve/52377/Лекції_ПКСУ.pdf.
6. Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем: навч. посіб. / В.Д. Тарарака. – Житомир: ЖДТУ, 2018. – 383 с.
7. 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
8. Null L., Lobur Y. Essentials of Computer Organization and Architecture / L. Null, Y. Lobur. – Jones & Bartlett Learning; 5th edition, 2018. – 744 p.
9. Barrett S.F. Microchip AVR® Microcontroller Primer: Programming and Interfacing / S.F. Barrett, D. J. Pack, M. A. Thornton. – Morgan & Claypool Publishers, 2019. – 374 p.
10. Papazoglou P. M. An Educational Guide to the AVR Microcontroller Programming: AVR Programming::Demystified (Assembly Language) (Volume 1) / P. M. Papazoglou. – CreateSpace Independent Publishing Platform, 2018. – 274 p.
11. Gaber H. Understanding Computer Networks 2020 / H. Gaber, Independently published, 2020. – 355 p.
12. Lowe D. Networking All-in-One For Dummies 6th Edition / D. Lowe, For Dummies, 8th edition, 2021. – 1056 p.
13. Enterprise Networking, Security, and Automation Companion Guide, Cisco Networking Academy, Cisco Press, 2020 – 750 p.
14. Berg C. Cisco Networking Essentials: Complete Guide To Computer Networking For Beginners And Intermediates (Code tutorials) / C. Berg, Independently published, 2020 – 85 p.
15. Cisco IoT Fundamentals: Connecting Things / Доступ до ресурсу: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/IoTFCT201/uk/index.html>

Розробник:



к.т.н., доц. Нічепорук А.О.

Погоджено:

Зав. каф. КІСП:



к.т.н., доц. Засорнова І.О.

Гарант ОПП «ІСТ»:

д.т.н., доц. Гнатчук Є.Г.