

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЄРЕВАНСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Єреванського навчально-
наукового інституту ЗУНУ



Саак ГУДРАТЯН
_____ 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи



Віктор ОСТРОВЕРХОВ
_____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«Комп'ютерні системи»

ступінь вищої освіти – **бакалавр**

галузь знань - 12 Інформаційні технології

спеціальність - 123 Комп'ютерна інженерія

освітньо-професійна програма - «Комп'ютерна інженерія»

Кафедра фундаментальних дисциплін

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Лабораторні (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	Самост. робота студ.(год.)	Разом (год.)	Екз. (сем.)
Заочна	3	5	8	4	-	-	168	180	6

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія» підготовки здобувачів вищої освіти на першому (бакалаврському) рівні за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» галузі знань 12 Інформаційні технології, затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол № 9 від 15.06.2022р.), зі змінами відповідно до рішення Вченої ради ЗУНУ (протокол № 11 від 26.06.2024р.).

Робочу програму розробив викладач кафедри фундаментальних дисциплін ЄННІ ЗУНУ Хачатрян Карен



Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фундаментальних дисциплін, протокол № 1 від 27.08.2024 року.

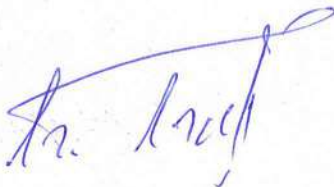
Завідувач кафедри
фундаментальних дисциплін,
доктор технічних наук, професор



Гамлет АРУТЮНЯН

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», протокол № 1 від 30.08.2024 р.

Голова ГЗС,
д.т.н., професор



Гамлет АРУТЮНЯН

Гарант
д.т.н., професор



Гамлет АРУТЮНЯН

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

"Комп'ютерні системи"

1. Опис дисципліни "Комп'ютерні системи"

Дисципліна - Комп'ютерні системи	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ЕСТБ – 6	Галузь знань - 12 „Інформатика та обчислювальна техніка”	Статус дисципліни – обов’язкова Мова навчання - українська, вірменська
	Спеціальність - 123 „Комп’ютерна інженерія”	Рік підготовки: 3 Семестр: 5
Кількість змістових модулів- 2	Ступінь вищої освіти - бакалавр	Лекції: 8 год. Лабораторні заняття: 4 год.
Загальна кількість годин – 180 год.		Самостійна робота: 168 год.
		Вид підсумкового контролю — екзамен

2 Мета та завдання вивчення дисципліни

2.1 Мета вивчення дисципліни

Програма та тематичний план дисципліни „Комп’ютерні системи” орієнтовані на глибоке та ґрунтовне засвоєння студентами систематичних знань та практичних навичок використання теорії та методів проектування комп’ютерних систем, їх складових, використання сучасних засобів автоматизованого проектування.

Головним завданням дисципліни є вивчення науково-практичного інструментарію проектування комп’ютерних систем та набуття практичних навиків його застосування.

2.2 Завдання вивчення дисципліни

В результаті вивчення курсу „Комп’ютерні системи” студенти повинні знати:

- класифікацію комп’ютерних систем;
- будову, структуру та архітектуру основних типів комп’ютерних систем;
- способи організації пам’яті та процедур ведення-виведення інформації у паралельних комп’ютерних систем;
- методи та засоби побудови сучасних паралельних комп’ютерних систем.

2.3 Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

СК6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп’ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

СК8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп’ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об’єктах різного призначення.

СК9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

СК13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп’ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

СК14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

2.4 Передумови для вивчення дисципліни

Зазначена дисципліна включена до циклу дисциплін професійної підготовки за переліком програми. У структурно-логічній схемі навчання

зазначена дисципліна розміщена на III-му курсі. Для засвоєння дисципліни студентам необхідні знання та навички, отримані при вивченні наступних дисциплін: " ІТ-право ", " Комп'ютерна схемотехніка ", а також цілеспрямованої роботи на лекційних та лабораторних заняттях, самостійної роботи студентів.

2.5. Результати навчання.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН3.Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

3. Програма дисципліни «Комп'ютерні системи»

Змістовий модуль 1. Теорія систем.

Тема 1 Архітектура комп'ютерів

1. Поняття архітектури комп'ютера. 2. Архітектурні принципи Джона фон Неймана. 3. Ненейманівські архітектури комп'ютерів. 4. Типи сучасних комп'ютерів

Тема 2. Елементи теорії систем.

1.Поняття системи. 2. Характеристики систем. 3. Класифікація представлення систем. 4. КORTEЖНИЙ опис систем.

Тема 3. Структура систем.

1. Структура та ієрархія систем. 2. Модульний поділ систем. 3. Процеси у системах. 4. Основні задачі дослідження систем. 5. Методика формалізації систем.

Тема 4. Комп'ютерні системи

1. Багатотермінальні системи. 2. Сервери. 3. Великі універсальні комп'ютерні системи. 4. Кластерні комп'ютерні системи

Тема 5. Класифікація комп'ютерних систем 1.

1. Обґрунтування використання класифікації. 2. Доповнення Ванга і Брігса до класифікації Флінна. 3. Класифікація Хокни. 4. Класифікація Джонсона.

Тема 6. Класифікація комп'ютерних систем 2.

1. Класифікація Фенга. 2. Класифікація Шора. 3. Класифікація Хендлера.
4. Класифікація Базу. 5. Класифікація Шнайдера.

Тема 7. Системи обробки даних.

1. Способи побудови і класифікація. 2. Склад і функціонування. 3. Характеристики і параметри. 4. Режими обробки даних.

Тема 8. Синтез системи оперативної обробки мінімальної конфігурації

1. Поняття системи оперативної обробки. 2. Визначення параметрів середньої задачі. 3. Визначення мінімальної швидкодії процесора. 4. Визначення можливості розміщення файлів на зовнішніх запам'ятовуючих пристроях.

Тема 9. Архітектура обчислювальних систем

1. SMP та MPP-архітектура. 2. Гібридна архітектура NUMA. 3. Організація когерентності багаторівневої ієрархічної пам'яті.

Тема 10. PVP-архітектура. Кластерна архітектура.

1. PVP-архітектура. 2. Типи кластерів. 3. Проблеми виконання мережі зв'язків процесорів в кластерній системі.

Змістовий модуль 2. Організація комп'ютерних систем.

Тема 11. Принципи побудови комунікаційних зв'язків.

1. Способи з'єднання комп'ютерів. 2. Приклади побудови комунікаційних середовищ на основі когерентного інтерфейсу SCI. 3. Комунікаційне середовище MYRINET.

Тема 12. Способи організації високопродуктивних систем.

1. Асоціативні процесори. 2. Матричні процесори.

Тема 13. Клітинні та ДНК-процесори

1. Поняття клітинних процесорів. 2. ДНК-процесори. 3. Особливості ДНК-процесорів. 4. Сучасні підходи до розробки процесорів

Тема 14. Сучасні високопродуктивні процесори

1. Процесори баз даних. 2. Поточкові процесори. 3. Нейронні процесори. 4. Завдання розпізнавання образів. 5. Процесори з нечіткою логікою.

Тема 15. Комутатори для багатопроцесорних обчислювальних систем.

1. Склад комунікаційних середовищ обчислювальних систем. 2. Прості комутатори з тимчасовим поділом. 3. Вирішення конфліктів запиту. 4. Особливості реалізації шин. 5. Прості комутатори з просторовим розділенням

Тема 16. Комутатори багатопроцесорних систем.

1. Складені комутатори. 2. Комутатор Клоза. 3. Баньян-мережі. 4. Розподілені складові комутатори. 5. Граф міжмодульних зв'язків Convex

Exemplar SPP1000. 6. Граф міжмодульних зв'язків БКС-100. Граф міжмодульних зв'язків БКС -1000.

Тема 17. Вимоги до компонентів багатопроцесорних систем.

1.Відношення "вартість/продуктивність". 2. Масштабованість. 3. Сумісність і мобільність програмного забезпечення.

Тема 18. Сучасні суперкомп'ютери. Квантові комп'ютери.

1.Основні поняття суперкомп'ютерів. 2. Квантові комп'ютери. 3. Sunway TaihuLight. 4. Tianhe-2. 5. Gyokou та Titan.

4. Структура залікового кредиту дисципліни «Комп'ютерні системи»

Заочна форма навчання

	Кількість годин			
	Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Змістовий модуль 1. Теорія систем.				
Тема 1. Архітектура комп'ютерів.	1		10	
Тема 2. Елементи теорії систем.		2	10	
Тема 3. Структура систем	10			
Тема 4. Комп'ютерні системи	10			
Тема 5. Класифікація комп'ютерних систем 1	10			
Тема 6. Класифікація комп'ютерних систем 2	10			
Тема 7. Системи обробки даних	10			
Тема 8. Синтез системи оперативної обробки мінімальної конфігурації	10			
Тема 9. Архітектура обчислювальних систем	10			
Тема 10. PVP-архітектура. Кластерна архітектура				
Змістовий модуль 2. Організація комп'ютерних систем.				
Тема 11. Принципи побудови комунікаційних зв'язків.	1			10
Тема 12. Способи організації високопродуктивних систем.		10		
Тема 13. Клітинні та ДНК-процесори	1		10	
Тема 14. Сучасні високопродуктивні процесори		10		

Тема 15. Комутатори для багатопроцесорних обчислювальних систем.	1	2	10
Тема 16. Комутатори багатопроцесорних систем			10
Тема 17. Вимоги до компонентів багатопроцесорних систем.	1		10
Тема 18. Сучасні суперкомп'ютери. Квантові комп'ютери.			8
Разом	8	4	168

Тематика лабораторних робіт

Лабораторна робота №1

Тема: Середовище проектування компонентів комп'ютерних систем Tinker CAD

Мета: Ознайомитися з середовищем розробки Tinker CAD

Питання для обговорення:

1. Інтерфейс середовища Tinker CAD.
2. Створення простого проекту.
3. Симуляція та верифікація.

Лабораторна робота №2

Тема: Кнопки та широтно-імпульсна модуляція

Мета: Ознайомитися з поняттям широтно-імпульсної модуляції (ШИМ), освоїти навички роботи з кнопками та світлодіодами під'єднаними до Arduino

Питання для обговорення:

1. Компоненти системи в середовищі Arduino UNO.
2. Створення проекту та програмування Arduino UNO.
3. Симуляція проекту.

Лабораторна робота №3

Тема: Робота з сервоприводом Arduino

Мета: Освоїти навички роботи з сервоприводом та Arduino

Питання для обговорення:

1. Сервопривід.
2. Створення проекту.
3. Аналіз працездатності проекту.

Лабораторна робота №4

Тема: Рідкокристалічний дисплей та Arduino

Мета: Освоїти навички роботи з рідкокристалічними дисплеями під'єднаними до Arduino

Питання для обговорення:

1. Рідкокристалічні (РК) дисплеї
2. Схема підключення РК-дисплея до Arduino Uno.
3. Програма для роботи РК-дисплея з Arduino Uno

Лабораторна робота №5

Тема: Робота з давачами Arduino.

Мета: Освоїти навички роботи з давачами та актюаторами, під'єднаними до Arduino.

Питання для обговорення:

1. Давачі Arduino
2. Пасивні давачі руху.
3. Створення проекту з використанням датчика руху.

Лабораторна робота №6

Тема: Проект на Arduino.

Мета: Освоїти навички роботи над проектами з використанням Arduino.

Питання для обговорення:

1. Проект «Нічне освітлення».
2. Проект «Інтерактивний світлофор»
3. Проект «Полум'я свічки»
4. Проект «Лампа настрою»
5. Проект «Азбука Морзе»

6. Самостійна робота студентів

№п/п	Тема	Завдання
1	Предмет, завдання та методи теорії комп'ютерних систем	Розробка концепції розробки компоненти комп'ютерної системи
2	Обчислювальні процеси в комп'ютерних системах та їх моделі	
3	Планування робіт в комп'ютерних системах	
4	Метрики комп'ютерних систем: продуктивність, ефективність, надійність	Побудова структурної схеми компоненти комп'ютерної системи
5	Структурна організація комп'ютерних систем різних поколінь	

6	Класифікація паралельних комп'ютерних систем	
7	Комп'ютерні системи з фіксованою системою зв'язків	
8	Комп'ютерні системи з реконфігурованою системою зв'язків	
9	Організація пам'яті в комп'ютерних системах	Розробка моделі та симуляція її роботи
10	Організація введення-виведення даних в комп'ютерних системах	
11	Організація передачі даних в комп'ютерних системах	
12	Комп'ютерні системи класу SISD	
13	Комп'ютерні системи класу SIMD: матричні, векторні, асоціативні	
14	Комп'ютерні системи класу MISD: конвеєрні комп'ютерні системи	
15	Комп'ютерні системи класу MIMD: мультипроцесорні, мультикомп'ютерні, системи з неоднорідним доступом до оперативної пам'яті (NUMA системи), кластерні системи, GRID системи	
16	Комп'ютерні системи з нетрадиційною архітектурою	
17	Структури комп'ютерних систем з фіксованою системою зв'язків	
18	Структури комп'ютерних систем з реконфігурованою системою зв'язків	
19	Системи введення-виведення даних в комп'ютерних системах	
20	Інтерфейси комп'ютерних систем	
21	Основні поняття відмовостійкості комп'ютерних систем	

22	Структурні аспекти побудови відмовостійких комп'ютерних систем	Дослідження ефективності створеної компоненти
----	--	---

7. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі з використанням мультимедіапроектора та інших ТЗН; практичні заняття, самостійна робота студента, робота в Інтернет.

У процесі вивчення дисципліни «Комп'ютерні системи» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: - поточні опитування;

- наскрізні проекти;
- командні проекти;
- презентації результатів виконання завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- завдання на лабораторному обладнанні;
- екзамен.

8. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

В процесі вивчення дисципліни «Комп'ютерні системи» використовуються такі методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточні опитування;
- презентації результатів виконання завдань та досліджень;
- оцінювання результатів самостійної роботи студентів;
- екзамен.

Оцінювання здійснюється за 100 бальною шкалою.

Критерії оцінювання знань:

90–100 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст питань;

75–89 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки;

65–74 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом та викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки;

60–64 бали – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, фрагментарно (без

аргументації та обґрунтування) його викладає, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань, допускаючи при цьому суттєві неточності;

1–59 балів – не володіє навчальним матеріалом, не розкриває зміст теоретичних питань.

Шкала оцінювання

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ЕСТ Б
90-100	Відмінно	А (відмінно)
85-89	Добре	В (дуже добре)
75-84		С (добре)
65-74	Задовільно	Д (задовільно)
60-64		Е (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно, з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно, з обов'язковим повторним курсом)

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	Tinkercad	9
2.	Arduino IDE	6, 7

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. В.Г. Зайцев, Є.І. Цибаєв Комп'ютерні системи реального часу /Навчальний посібник Електронне мережне навчальне видання, 2019 [електронний ресурс].
Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/29604/1/Kompyuterni_systemy_realnoho_chasu.pdf

2. Березький О.М., Теслюк В.М., Дубчак Л.О., Мельник Г.М., Батько Ю.М. Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж: навч.посіб. – Тернопіль: ЗУНУ, 2022. – 251 с.

3. Lynch, J., Ashok Joshi, D. Towards Practical Self-Healing Distributed Databases. IEEE Infrastructure Conference 2020, IEEE Infra 2020, 9377621

4. Volk Maksym Комп'ютерні системи із самовідновленням / Maksym Volk, Oleksii Lunichkin // Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. – Полтава: ПНТУ, 2022. – Т.1(67). – С. 48-51. – doi:<https://doi.org/10.26906/SUNZ.2022.1.048>.

5. Elahi A. Computer Systems. Digital Design, Fundamentals of Computer Architecture and Assembly Language / Ata Elahi. – Springer International Publishing, 2018. – 269 p

6. М.К. Філяшкін, Мікроелектромеханічні системи: Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2019. – 276 с.