



## Силабус курсу Системне програмування та архітектура комп'ютерів

Ступінь вищої освіти - бакалавр  
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»  
Освітньо-професійна програма: «Штучний інтелект»

Рік навчання: I, Семестр: II

Кредитів: 5 Мова викладання: українська

### Керівник курсу

ПП

к.т.н., доцент Осолінський Олександр Романович

Контактна інформація

[oso@wunu.edu.ua](mailto:oso@wunu.edu.ua), +380501063782

### Опис дисципліни

Дисципліна «Системне програмування та архітектура комп'ютерів» спрямована на ознайомлення студентів з необхідних теоретичних знань з основ побудови та архітектури сучасних комп'ютерів і практичних навичок з основ системного програмування.

Завдання навчальної дисципліни «Системне програмування та архітектура комп'ютерів»: ознайомити студентів із принципами побудови і функціонування сучасних комп'ютерів і комп'ютерних систем, їх структуру, порядок виконання команд і програм у комп'ютері, принципів побудови та функціонування пристроїв сучасних ПК, основні принципи створення програм мовою Асемблера. Здобути практичні навички використання основних директив, операторів, процедур та бібліотек мови Асемблер.

### Структура курсу

Години (лек./лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/4	Тема 1. Програмування мовою Асемблер	Знати основи системного програмування. Знати етапи розвитку мови Асемблер. Знати та вміти проведення повного циклу створення програми мовою Асемблер	Питання, практична робота
2/4	Тема 2. Відлагодження програми.	Знати стратегії відлагодження програм мови асемблера. Знати та вміти застосовувати відлагоджувач GNU.	Питання, практична робота
4/4	Тема 3. Основні директиви та оператори мови асемблера. Операції пересилання даних.	Знати основні директиви, оператори асемблера, як подаються дані. Знати та вміти використовувати команди пересилання даних загального призначення, команди роботи зі стеком, з адресами та вказівками, команди перетворення даних, введення та виведення в порт, пересилання бітів умов.	Питання, практична робота
2/4	Тема 4. Основні арифметичні операції	Знати та вміти застосовувати команди додавання чисел, перетворення типів, віднімання та множення, ділення. Команди двійково-десятькової арифметики та точки зупину.	Питання, практична робота
2/4	Тема 5. Логічні команди, команди	Знати та вміти застосовувати логічні команди булевих операцій, команди зсування,	Питання, практична

	зсуву та передання керування.	безумовного та умовного передання керування, команди керування циклами.	робота
2/2	Тема 6. Процедури	Процедури. Базові поняття. Визначення процедури. Виклик процедури. Повернення до точки виклику. Використання пам'яті та реєстрів у процедурах.	Питання, практична робота
2/-	Тема 7. Обробка стрічок та організація вводу-виводу.	Знати, як використовувати процедури, як організовується виклик процедури, повернення до точки виклику. Використання пам'яті та реєстрів у процедурах. Організацію файлового вводу-виводу, виведення повідомлень і чисел, введення з консолі.	Питання, практична робота
2/-	Тема 8. Основні поняття про сучасний комп'ютер	Знати організацію зв'язків між функціональними вузлами комп'ютера. Знати основні характеристики комп'ютера.	Питання, практична робота
2/4	Тема 9. Архітектури фон Неймана та Гарвардська архітектура. Ієрархічний принцип побудови апаратних та програмних засобів комп'ютерів	Поняття архітектури комп'ютера. Завдання етапу розробки архітектури. Історичний огляд архітектур комп'ютерів. Архітектурні принципи Джона фон Неймана. Гарвардська архітектура. Типи сучасних комп'ютерів.	Питання, практична робота
2/4	Тема 10. Цифрові логічні схеми	Вміти використовувати логічні елементи, логічні функції, складати комбінаційні схеми. Вміти використовувати програмовані логічні інтегральні схеми. Знати як працює арифметико-логічний пристрій. Вміти будувати в сеці середовищі, послідовні схеми, тригери, суматори.	Питання, практична робота
2/2	Тема 11. Організація пам'яті.	Вміти виконувати основні операції з пам'яттю. Знати типи пам'яті, блоки пам'яті, розширення пам'яті, як проводиться адресація, принципи зберігання багатобайтних даних та вирівнювання даних.	Питання, практична робота
2/4	Тема 12. Системи команд мікропроцесорів. Структура і формати команд. Способи адресації операндів	Системи команд процесора. Принципи формування системи команд комп'ютера. Формати команд. Загальна характеристика способів адресації операндів. Безпосередня, пряма і непряма адресація. Відносна адресація. Базова адресація	Питання, практична робота
2/4	Тема 13. Алгоритми організації обчислювальних процесів та їх архітектурні	Вміти застосовувати операції та розподіляти на групи. Знати алгоритми виконання арифметичних операцій над двійковими числами та їхні архітектурні рішення. Вміти використовувати алгоритми і пристрої для виконання логічних операцій. Знати	Питання, практична робота

	рішення	особливості виконання операцій десяткової арифметики та алгоритм додавання і віднімання чисел з плаваючою крапкою.	
4/2	Тема 14. Універсальні та спеціалізовані мікропроцесори	Знати характеристики і класифікацію мікропроцесорів, особливості архітектури мікропроцесорів фірми Intel, структуру мікропроцесора, новітні архітектури спеціалізованих процесорів GPU та TPU та їх особливості використання.	Питання, практична робота

### Літературні джерела

1. Ed, Jorgensen. "x86-64 assembly language programming with Ubuntu." (2019). URL: <https://dlib.hust.edu.vn/bitstream/HUST/25064/1/OER000003243.pdf>
2. Duntemann, Jeff. x64 Assembly Language Step-by-Step: Programming with Linux, 4th Edition. John Wiley & Sons, 2024.
3. Галісєєв Г. Системне програмування. К.: Університет "Україна". 2019. - 111с.
4. Noam Nisan, Shimon Schocken, The Elements of Computing Systems, second edition: Building a Modern Computer from First Principles 2nd Edition. 2021. 344P.
5. Jim Ledin, Modern Computer Architecture and Organization: Learn x86, ARM, and RISC-V architectures and the design of smartphones, PCs, and cloud servers, 2nd Edition, 2022.
6. Intel Corporation. Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual Combined Volumes: 1, 2A, 2B, 2C, 2D, 3A, 3B, 3C, 3D, and 4. Submitted: May 01, 2018 Last updated: May 27, 2020. URL: <https://software.intel.com/content/www/us/en/develop/download/intel-64-and-ia32-architectures-sdm-combined-volumes-1-2a-2b-2c-2d-3a-3b-3c-3d-and4.html>.
7. Ed Jorgensen, Ph.D. x86-64 Assembly Language Programming with Ubuntu, Version 1.1.44, May 2022
8. TI-RSLK, Texas Instruments Robotics System Learning Kit. URL: <https://www.ti.com/lit/ml/swrp141/swrp141.pdf?ts=1695418985444>
9. Осолінський О.Р. Опорний конспект лекцій з дисципліни «Системне програмування та архітектура комп'ютерів» для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». - Тернопіль: ЗУНУ, 2021. - 80 с.
10. Осолінський О.Р. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Системне програмування та архітектура комп'ютерів» для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». - Тернопіль: ЗУНУ, 2021. - 40 с.

### Політика оцінювання

**Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

**Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

### Оцінювання

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
10 %	10 %	10 %	10 %	5%	15%	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Поточне оцінювання	Модульний контроль 2	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен
Оцінювання	25 тестових	Оцінювання	- Одне	Виконання	Виконання	- 20 тестових

виконання лабораторних робіт (6 робіт)	питань	виконання лабораторних робіт (6 робіт)	теоретичне питання - Одне практичне завдання	завдань тренінгу (3 завдання)	завдання для самостійної роботи	питань - Одне теоретичне питання - Одне практичне завдання
--	--------	--	---	-------------------------------	---------------------------------	--

**Шкала оцінювання:**

<b>За шкалою ЗУНУ</b>	<b>За національною шкалою</b>	<b>За шкалою ECTS</b>
90-100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)