

Державний вищий навчальний заклад
«Ужгородський національний університет»
Факультет інформаційних технологій
Кафедра інформаційних управляючих систем та технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ
Дека́н факультету інформаційних технологій
Ігор ПОВХАН
“ 12 _____ 2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРІВ

Рівень вищої освіти	перший, бакалаврський
Галузь знань	F Інформаційні технології
Спеціальність	F3 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Інформатика
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Архітектура комп'ютерів» для здобувачів вищої освіти галузі знань **F Інформаційні технології** спеціальності **F3 Комп'ютерні науки** освітньої програми **Інформатика**.

Розробники: Левчук О.М., к. т. н., доцент кафедри інформаційних управляючих систем та технологій.

Кондрат О.Б., к.ф.-м.н., децент кафедри інформаційних управляючих систем та технологій.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *інформаційних управляючих систем та технологій*

протокол № ___ від « ___ » _____ 2025 року

Завідувач кафедри  Олександр МІЦА

« ___ » _____ 2025 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету інформаційних технологій протокол № 10 від « 12 » серпня 2025 р.

ТВО голови науково-методичної комісії  Ігор ПОВХАН

© Левчук О.М., 2025 р.

© Кондрат О.Б., 2025 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2025 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС — 4	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин — 120	3-й	3-й
Кількість модулів — 2	Семестр:	
	1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год самостійної роботи студента – 4 год	Лекції:	
	44 год	10 год
	Практичні:	
	—	—
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні:	
	28 год	4 год
Форма підсумкового контролю: комбінована	Самостійна робота:	
	60 год	106 год
	Індивідуальна робота:	
	—	—

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни «Архітектура комп'ютерів» є формування у студентів цілісного уявлення про організацію, принципи функціонування та взаємодію основних складових сучасних комп'ютерних систем; розкриття взаємозв'язку апаратних і програмних засобів; надання знання щодо архітектури процесорів, пам'яті, систем введення-виведення та інтерфейсів; розвинення вміння аналізувати ефективність обчислювальних систем, обґрунтовувати вибір архітектурних рішень та застосовувати їх у професійній діяльності у сфері комп'ютерних наук. Програмою передбачено проведення лекційних та лабораторних занять, на яких розглядаються теоретичні та практичні питання побудови комп'ютерів, а також виконуються конкретні завдання з відповідних тем навчальної дисципліни.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ІНТ. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

ФК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «**Архітектура комп'ютерів**» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

ОК 15 Робототехніка.

ОК 23 Комп'ютерні мережі.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньо-професійної програми «Інформатика» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.	ПР1
Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).	ПР11

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Архітектура комп'ютерів**»:

Очікувані результати навчання	Шифр ПРН
Знати та розуміти фундаментальні принципи побудови та функціонування комп'ютерних систем, архітектуру процесора, пам'яті та пристроїв введення-виведення; уміти пояснювати їхню роль у забезпеченні ефективності обчислень.	ПР 1
Володіти навичками практичного використання знань з архітектури комп'ютерів для вибору оптимальної конфігурації апаратного забезпечення та програмного середовища під конкретні прикладні завдання..	ПР 11

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- виконання та захист лабораторних робіт;
- модульні контрольні роботи;
- залік.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: виконання та захист лабораторних робіт.

Форма модульного контролю: письмова контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: комбінований залік.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	60	100
8	8	8	8	8		

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	60	100
6	6	7	7	7	7		

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	4	40	4	40
Модульна контрольна робота	1	60	1	60
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Після виконання програми змістового модулю у визначений термін студент повинен написати контрольну роботу, яка складається із теоретичної та практичної частин, кожна з яких оцінюється у межах від 0 до 30 балів. Максимальна оцінка за модульну контрольну роботу — 60 балів, максимальна оцінка за модульний контроль — 100 балів. Якщо студент не був присутнім на модульному контролі, або бажає його перескласти, то він має право повторно пройти контроль відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання заліку допускаються здобувачі вищої освіти, які мають підсумковий дозаликовий рейтинговий бал не менше 35. Здобувач вищої освіти, дозаликовий рейтинговий бал якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити його до початку заліку під час чергування викладачів на кафедрі у терміни, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. У протилежному випадку здобувач не допускається до заліку, і у нього виникає академічна заборгованість.

Здобувач вищої освіти може не складати залік з навчальної дисципліни, якщо він успішно пройшов усі модульні контролі та його влаштовує підсумкова дозаликова рейтингова оцінка за навчальний рік. Здобувачі вищої освіти, рейтинговий бал яких становить від 35 до 59, зобов'язані складати залік. Здобувач освіти може підвищити на заліку рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання заліку оцінка не може бути менша за дозаликовий рейтинговий бал. На залік вноситься навчальний матеріал семестру. Заліковий білет складається з теоретичних питань та практичних завдань. Залік проводиться в комбінованій формі. Теоретична частина проводиться письмово, практична частина полягає у виконанні завдань з комп'ютером чи обладнанням і їх подальшому захисті. Оцінювання результатів навчання на заліку здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за залік вноситься у відомість обліку успішності.

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання у оцінки за національною шкалою та шкалою ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен, диф. залік	залік
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано
35-59	FX	незадовільно	
0-34	F		

Оцінка відмінно (А) виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (В) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (С) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

Оцінка задовільно (D) виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

Оцінка задовільно (Е) виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

Оцінка незадовільно (FX) виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

Оцінка незадовільно (F) виставляється студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь серйозний елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Основи архітектури та організація комп'ютера

Тема 1. Вступ. Еволюція комп'ютерної техніки.

Мета та завдання курсу. Еволюція комп'ютерної техніки: архітектура фон Неймана, Гарвардська архітектура, сучасні тенденції (багатоядерність, ARM vs x86, GPU).

Тема 2. Системи числення та кодування.

Двійкова арифметика, доповняльні коди, коди контролю помилок (Hamming, CRC).

Тема 3. Архітектури процесорів.

CISC, RISC, VLIW, суперскалярні архітектури, конвеєризація, багато-ядерні та багато поточні процесори. Приклади: Intel, AMD, ARM, RISC-V.

Тема 4. Взаємодія компонентів комп'ютера.

Шини, інтерфейси і протоколи. Сучасні інтерконекти: PCI Express, USB, SATA, NVMe, Thunderbolt.

Тема 5. Організація обміну даними.

Програмний ввід/вивід, переривання, прямий доступ до пам'яті (DMA), Plug-and-Play.

Модуль 2. Підсистеми комп'ютера та сучасні тенденції

Тема 6. Ієрархія пам'яті.

DRAM, SRAM, кеші L1–L3, віртуальна пам'ять, захист пам'яті. Flash, NVRAM.

Тема 7. Системи збереження даних.

HDD vs SSD, NVMe, хмарне зберігання, файлові системи (базові принципи).

Тема 8. Периферійні пристрої.

Пристрої введення та виведення: мультимедіа, дисплеї високої роздільності, VR/AR, біометричні системи, 3D-принтери.

Тема 9. Віртуалізація і контейнеризація.

Апаратна підтримка віртуалізації, гіпервізори, роль архітектури CPU та пам'яті у віртуалізації.

Тема 10. Прискорювачі та нові архітектури.

GPU, GPGPU, TPU, спеціалізовані процесори для ШІ.

Тема 11. Енергоефективність та перспективи розвитку.

ARM big.LITTLE, SoC, edge-computing, RISC-V, квантові та нейроморфні архітектури.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1.												
Тема 1. Вступ. Еволюція комп'ютерної техніки.	11	4				7	13	1				12
Тема 2. Системи числення та кодування.	15	4		4		7	13	1				12
Тема 3. Архітектури процесорів.	15	4		4		7	13	1				12
Тема 4. Взаємодія компонентів комп'ютера.	15	4		4		7	15	1		2		12
Тема 5. Організація обміну даними.	16	4		4		8	13	1				12
Разом за модулем 1	72	20		16		36	67	5		2		60
Модуль 2.												
Тема 6. Ієрархія пам'яті.	11	4				7	13	1				12
Тема 7. Системи збереження даних.	13	4		2		7	13	1				12
Тема 8. Периферійні пристрої.	13	4		2		7	15	1		2		12
Тема 9. Віртуалізація і контейнеризація.	15	4		4		7	15	1				14
Тема 10. Прискорювачі та нові архітектури.	11	4				7	13	1				12
Тема 11. Енергоефективність та перспективи розвитку.	15	4		4		7	14					14
Разом за модулем 2	78	24		12		42	83	5		2		76
Разом за весь курс	150	44		28		78	150	10		4		136

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Системи числення та кодування.	4	
2.	Архітектури процесорів.	4	
3.	Взаємодія компонентів комп'ютера.	4	2
4.	Організація обміну даними.	4	
5.	Системи збереження даних.	2	
6.	Периферійні пристрої.	2	2
7.	Віртуалізація і контейнеризація.	4	
8.	Енергоефективність та перспективи розвитку	4	
	Разом	28	4

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Вступ. Еволюція комп'ютерної техніки.	7	12
2.	Системи числення та кодування.	7	12
3.	Архітектури процесорів.	7	12
4.	Взаємодія компонентів комп'ютера.	7	12
5.	Організація обміну даними.	8	12
6.	Ієрархія пам'яті.	7	12
7.	Системи збереження даних.	7	12
8.	Периферійні пристрої.	7	12
9.	Віртуалізація і контейнеризація.	7	14
10.	Прискорювачі та нові архітектури.	7	12
11.	Енергоефективність та перспективи розвитку.	7	14
	Разом	78	136

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: ноутбук, стаціонарний комп'ютер, мультимедійний проєктор.
Програмне забезпечення: електронна платформа Google Meet, платформа електронного навчання Moodle, програмне забезпечення для тестування ПК.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Левчук О.М. Архітектура обчислювальних систем: конспект лекцій до вивчення курсу для студентів спеціальностей: 126 Інформаційні системи та технології, 122 Комп'ютерні науки. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ» 2023. 130 с.
2. Матвієнко М. П., Розен В. П., Закладний О. М. Архітектура комп'ютера. Навчальний посібник. — К: Видавництво Ліра-К, 2016. — 264 с. ISBN 978–966–2609–25–7
3. Артюхов В.Г., Лещенко І.О., Хабінський І.С. Архітектура обчислювальних систем: метод. рек. до виконання індивід. завдань. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 85 с

4. Тарарака В. Д. *Архітектура комп'ютерних систем : навч. посібник* / В. Д. Тарарака. — Житомир : ЖДТУ, 2018. — 383 с.
5. Гуранич П.П., Кондрат О.Б., Левчук О.М. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів: курс лекцій. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2024. 108 с.

Допоміжна література

1. Sarangi S. R. *Basic Computer Architecture. Version 3.08*. New Delhi : IIT Delhi, 2018. 388 p. URL: <https://www.cse.iitd.ac.in/~srsarangi/archbook/archbook.pdf>
2. Jain V. *Computer Systems Architecture*. Mehsana : MBIT Publications, 2020. 210 p. URL: <https://www.mbit.edu.in/wp-content/uploads/2020/05/computer-systems-Architecture.pdf>
3. *Computer Architecture: Four Great Learning Resources* // The Chip Letter. 2022. URL: <https://thechipletter.substack.com/p/computer-architecture-four-great>
4. Binkert N., Beckmann B., Black G. та ін. *The gem5 Simulator: Version 20.0+*. *arXiv preprint* arXiv:2007.03152, 2020. URL: <https://arxiv.org/abs/2007.03152>
5. Hassan H., Jaber A., Al Radaideh A., Al-Dubai A. *Evolution, Challenges, and Optimization in Computer Architecture: The Role of Reconfigurable Systems*. *arXiv preprint* arXiv:2412.19234, 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2412.19234>
6. Задерейко О.В., Шаповалов Г.В. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів» для здобувачів вищої освіти галузі знань 12 «Інформаційні технології». Одеса: НУ «ОЮА», 2023. 43 с.
7. Демиденко М.І., Руденко О.А. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів: навч. посібник. Полтава: ПолтНТУ, 2017. 98 с.

Інформаційні ресурси

1. Сторінка курсу на сайті електронного навчання ДВНЗ «УжНУ». URL: <https://moodle.uzhnu.edu.ua/course/view.php?id=5811>
2. Everest/AIDA <https://www.aida64.com/>
3. CrystalDiskMark <https://crystalmark.info/en/>
4. CPU-Z <https://www.cpuid.com/softwares/cpu-z.html>
5. Memtest <https://www.memtest86.com/>
6. Geekbench 6 <https://www.geekbench.com/download/windows/>
7. 3DMark <https://www.3dmark.com/>
8. OCCT <https://www.ocbase.com/>
9. PC Building Simulator 2 <https://www.pcbuildingsim.com/>

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н. р. без змін; зі змінами
(Додаток ____). (потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н. р. без змін; зі змінами
(Додаток ____). (потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н. р. без змін; зі змінами
(Додаток ____). (потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н. р. без змін; зі змінами
(Додаток ____). (потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

(підпис) (Прізвище ініціали)