

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Комп'ютерні науки»

Вадим ПТАШНИК

(ім'я та прізвище, підпис)

«27» серпня 2025 року

ЗАТВЕРДЖЕНО

Декан факультету механіки, енергетики та
інформаційних технологій

Степан КОВАЛИШИН

(ім'я та прізвище, підпис)

«28» серпня 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ»**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(назва освітнього рівня)

галузь знань Е «Інформаційні технології»
(назва галузі знань)

спеціальність ЕЗ «Комп'ютерні науки»
(назва спеціальності)

освітня програма «Комп'ютерні науки»
(назва)

вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

2025–2026 навчальний рік

Робоча програма «Архітектура комп'ютерних систем»
(назва навчальної дисципліни)

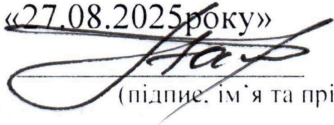
Укладач: Шарибура А.О., к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій
(вказати укладачів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій.

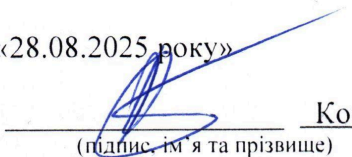
Протокол № 1 від 26.08.2025 року.

Завідувач кафедри  Тригуба А.М.
(підпис, ім'я та прізвище)

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальності
«Комп'ютерні науки»
(назва спеціальності)

Протокол № 8/1 від «27.08.2025 року»
Голова НМКС  Пташник В.В.
(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету ФМЕІТ
(назва факультету)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»
Голова НМРФ  Ковалишин С.Й.
(підпис, ім'я та прізвище)

Ухвалено вченою радою ФМЕІТ протокол №1 від «28.08.2025 р.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Семестр	1	1
Кількість кредитів/годин	4/120	4/120
Усього годин аудиторної роботи	56	14
в т.ч.:	–	–
• лекційні заняття, год.	28	6
• практичні заняття, год.	–	–
• лабораторні заняття, год.	28	8
• семінарські заняття, год.	–	–
Усього годин самостійної роботи	64	106
Форма контролю	іспит	іспит

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 46,6%

для заочної форми здобуття освіти – 11,6%

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення освітньої компоненти «АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ» є процес навчання і підготовки фахівця спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, який дозволить використовувати набуті знання для проектування та розробки новітніх архітектурних рішень комп'ютерних систем та їх обслуговування і модернізації.

Завдання навчальної дисципліни передбачають:

- вивчення основ комп'ютерної схемотехніки, що включає ознайомлення з поняттям логічних елементів, їхніми характеристиками та принципами функціонування. Це формує фундаментальне розуміння роботи електронних компонентів, на яких базуються цифрові системи.
- засвоєння призначення і класифікації тригерів як базових елементів пам'яті у цифрових пристроях. Особлива увага приділяється різним типам тригерів (RS, JK, D) та аналізу їхніх логічних рівнянь і таблиць переходів.
- ознайомлення з будовою і роботою регістрів, їхніми функціями зберігання та передачі інформації. Вивчення принципів роботи дешифраторів і шифраторів, що виконують перетворення кодів у цифрових системах. Аналізуються різновиди цих пристроїв, зокрема лінійні, пірамідальні, пріоритетні та каскадовані структури.
- засвоєння особливостей мультиплексорів і демультиплексорів, які забезпечують вибір та розподіл інформаційних потоків. Розуміння принципів побудови суматорів і лічильників, їхніх різновидів і практичного застосування. Вивчаються як прості однорозрядні пристрої, так і складні багаторозрядні паралельні та послідовні схеми, що забезпечують виконання арифметичних операцій, а також будову та призначення схем порівняння та контролю.
- формування знань про історію розвитку комп'ютерної техніки, основні інформаційні революції та покоління комп'ютерів, що дозволяє оцінити еволюцію архітектури та технологій, що визначають сучасний стан галузі.
- ознайомлення з архітектурою фон Неймана, яка стала основою побудови сучасних комп'ютерів, вивчення її принципів, особливості структури та організації взаємодії основних компонентів комп'ютера.

- вивчення апаратної бази персонального комп'ютера, включаючи BIOS(UEFI), материнські плати, мікропроцесори, пам'ять. Особливий акцент робиться на параметрах, характеристиках і типових несправностях цих компонентів.
- набуття практичних умінь з діагностики та аналізу роботи комп'ютера, оцінки його характеристик і параметрів.

Преквізити: для успішного опанування курсу «Архітектура комп'ютерних систем» студенти повинні володіти базовими знаннями з вищої математики, особливо з алгебри, та математичної логіки, що є необхідним для розуміння принципів функціонування логічних елементів та цифрових схем.

Крім того, корисними є знання з фізики, зокрема з розділів електрики та електроніки, що формують базу для розуміння будови й роботи електронних компонентів комп'ютера. Бажаними є також початкові навички роботи з персональним комп'ютером, уміння користуватися його базовими сервісами та знання про основні компоненти апаратного забезпечення.

Таким чином, опанування дисципліни спирається на попередній досвід у сферах інформатики, фізики, математики та основ програмування, що дозволяє студентам легше засвоїти складні поняття архітектури комп'ютерних систем і сформувані цілісне уявлення про принципи їх функціонування.

Постреквізити: вивчення дисципліни «Архітектура комп'ютерних систем» створює підґрунтя для опанування наступних компонент освітньої програми. Здобуті знання безпосередньо використовуються у курсах «Операційні системи та архітектура системного програмного забезпечення», «Комп'ютерні мережі», «Основи штучного інтелекту» де знання принципів побудови апаратного забезпечення, взаємодії його з програмними компонентами, а також особливостей роботи сучасних процесорів і системної логіки створюють фундамент для подальшого дослідження дисциплін, спрямованих на розробку, оптимізацію та адміністрування складних обчислювальних комплексів.

Результати навчання: у процесі вивчення дисципліни «Архітектура комп'ютерних систем» студенти здобувають комплекс знань і практичних навичок, що формують фундаментальне розуміння принципів організації, функціонування та розвитку сучасних обчислювальних систем. Вони ознайомлюються з основними складовими комп'ютера, а також принципами їх взаємодії та узгодження. Особливу увагу приділено вивченню архітектурних рішень різних поколінь комп'ютерів, що дозволяє аналізувати еволюцію апаратних і програмних засобів та робити обґрунтований вибір оптимальних конфігурацій для розв'язання конкретних завдань. Здобувачі вчаться оцінювати продуктивність та ефективність роботи комп'ютерних систем, розуміти принципи багатопроцесорної і паралельної обробки даних, а також шукати шляхи оптимізації апаратних рішень. Дисципліна формує здатність до моделювання та проектування структурних елементів комп'ютерних систем, що є важливим підґрунтям для подальшого опанування курсів із системного програмування, операційних систем, комп'ютерних мереж та спеціалізованих апаратних комплексів. Результатом навчання є також розвиток практичних умінь у використанні сучасних інструментів аналізу, діагностики та налаштування комп'ютерної техніки, що дозволяє майбутнім фахівцям ефективно працювати в умовах швидкого оновлення технологій. Окрім того, здобувачі набувають компетентностей, пов'язаних із системним мисленням, умінням критично оцінювати існуючі рішення, адаптуватися до нових архітектурних тенденцій та впроваджувати інноваційні підходи у сфері комп'ютерної інженерії. Таким чином, засвоєння цієї дисципліни забезпечує не лише ґрунтовну теоретичну підготовку, але й формує практикоорієнтовані навички, що робить випускників конкурентоспроможними на сучасному ринку праці у сфері інформаційних технологій та комп'ютерних наук.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Архітектура комп'ютерних систем» вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчання:

Інтегральні компетентності	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.
Загальні компетентності	• Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК3);
Фахові (спеціальні) компетентності	• Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників ефективності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення (СК12). • Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж. (СК13).
Програмні результати навчання	• Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем. (ПРН13). • Знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення. (ПРН14).

2. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 1. Вступ. Логічні елементи.	6	2	–	2	–	2	6	1	–	1	–	4
Тема 2. Тригери	6	2	–	2	–	2	6	1	–	1	–	4
Тема 3. Регістри	6	2	–	2	–	2	6	1	–	1	–	4
Тема 4. Дешифратори і шифратори	6	2	–	2	–	2	6	–	–	–	–	6
Тема 5. Мультиплексори і демультиплексори	6	2	–	2	–	2	6	–	–	–	–	6
Тема 6. Суматори	6	2	–	2	–	2	6	–	–	1	–	5
Тема 7. Лічильники	6	2	–	2	–	2	6	–	–	–	–	6
Тема 8. Схеми порівняння та контролю.	6	2		2		2	6	–	–	–	–	6
Тема 9. Історія розвитку комп'ютерної техніки	6	2	–	–	–	4	6	–	–	–	–	6
Тема 10. Класифікація комп'ютерів	6	2	–	2	–	2	6	1	–	1	–	4

Тема 11. Загальні принципи архітектури комп'ютерів	6	2	–	2	–	2	6	1	–	1	–	4
Тема 12. Базова система введення-виведення інформації BIOS.	6	2	–	2	–	2	6	–	–	–	–	6
Тема 13. Материнська плата ПК	6	2	–	2	–	2	6	–	–	–	–	6
Тема 14. Мікропроцесор ПК	6	2	–	2	–	2	6	1	–	1	–	4
Тема 15. Пам'ять персонального комп'ютера.	6	–	–	2	–	4	6	–	–	1	–	5
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів.	30	–	–	–	–	30	30	–	–	–	–	30
Усього годин	120	28	–	28	–	64	120	6	–	8	–	106

3. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Тема 1. Вступ. Логічні елементи. 1.1 Поняття елементів, вузлів і пристроїв комп'ютерної схемотехніки 1.2 Характеристики логічних елементів	2	1
2	Тема 2. Тригери 2.1 Визначення та призначення тригерів 2.2 Класифікація тригерів 2.3 Таблиця переходів і логічні рівняння RS-тригер 2.4 Тригери типу JK 2.5 Таблиця переходів і логічне рівняння D-тригера	2	1
3	Тема 3. Регістри 3.1 Загальна характеристика регістрів 3.2 Установлювальні мікрооперації. Однофазний і парафазний спосіб записування інформації 3.3 Записування інформації від двох джерел 3.4 Зчитування інформації	2	1
4	Тема 4. Дешифратори і шифратори 4.1 Загальна характеристика дешифраторів 4.2 Лінійні дешифратори на два входи і чотири виходи 4.3 Пірамідальні дешифратори 4.4 Загальна характеристика шифратора 4.5. Пріоритетний шифратор клавіатури 4.6. Каскадування шифраторів	2	–
5	Тема 5. Мультиплексори і демультиплексори 5.1 Загальна характеристика мультиплексорів 5.2 Каскадування мультиплексорів 5.3 Реалізація логічних функцій мультиплексорами	2	–

6	Тема 6. Суматори. 6.1 Загальна характеристика суматорів 6.2 Однорозрядні суматори 6.3 Послідовний багаторозрядний суматор 6.4 Паралельні багаторозрядні суматори	2	–
7	Тема 7. Лічильники. 7.1 Загальна характеристика лічильників 7.2 Двійкові підсумовуючі та віднімальні лічильники 7.3 Двійкові реверсивні лічильники 7.4 Двійково-десяткові лічильники 7.5 Лічильники з одиничним кодуванням	2	–
8	Тема 8. Схеми порівняння та контролю. 8.1 Загальна характеристика схем порівняння 8.2 Схеми порівняння двійкових слів. 8.3 Застосування компараторів 8.4 Загальна характеристика перетворювачів кодів 8.5 Перетворювач прямого коду в доповняльний 8.6 Двійково-десяткові перетворювачі	2	–
9	Тема 9. Історія розвитку комп'ютерної техніки. 9.1 Інформаційні революції. 9.2 Покоління комп'ютерів.	2	–
10	Тема 10. Класифікація комп'ютерів. 10.1 Технологічні і економічні аспекти розвитку 10.2 Класифікація ПК. 10.3 Характеристики ПК.	2	1
11	Тема 11. Загальні принципи архітектури комп'ютерів 11.1. Принципи побудови комп'ютера. Архітектура фон Неймана 11.2. Принцип роботи машини фон Неймана 11.3. Архітектура і структура ПК 11.4. Будова комп'ютера 11.5. Отримання інформації про параметри ПК	2	1
12	Тема 12. Базова система введення-виведення інформації BIOS. 12.1. Загальні поняття 12.2. Виробники 12.3. Типи інтерфейсів 12.4. Основні налаштування 12.5. Технології BIOS	2	–
13	Тема 13. Материнська плата ПК 13.1. Основні поняття 13.2. Параметри материнської плати 13.3. Компоненти материнської плати 13.4. Огляд виробників материнських плат 13.5. Несправності в роботі материнської плати	2	–
14	Тема 14. Мікропроцесор ПК 14.1. Функції мікропроцесорів 14.2. Класифікація мікропроцесорів 14.3. Архітектура мікропроцесорів	2	1

	14.4. Параметри мікропроцесорів 14.5. Технології підвищення продуктивності мікропроцесорів		
15	Тема 15. Пам'ять персонального комп'ютера 15.1. Класифікація пам'яті 15.2. Форм-фактор модулів пам'яті 15.3. Оперативна пам'ять 15.4. Утиліти для тестування оперативної пам'яті	2	—
Усього годин		28	6

4. ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Арифметичні основи схемотехніки. Логіка систем числення	2	1
2	Логічні основи схемотехніки. Мінімізація по методу карт Карно	2	1
3	Дослідження цифрових комбінаційних пристроїв з двійковими вхідними кодами	2	1
4	Дослідження шифраторів і дешифраторів	2	—
5	Дослідження мультиплексорів і демультимплексорів	2	—
6	Дослідження R-S, D, T, JK- тригерів	2	1
7	Дослідження регістрів	2	—
8	Дослідження схем порівняння і контролю	2	—
9	Вивчення будови системного блоку	2	—
10	Визначення технічних параметрів материнської плати	2	1
11	Вивчення технічних характеристик модулів оперативної пам'яті	2	1
12	Вивчення структури та принципів налаштування BIOS	2	1
13	Визначення будови та технічної характеристики жорсткого диска	2	—
14	Вивчення основних характеристик комп'ютерних шин	2	1
Усього годин		28	8

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Синтез RS-тригера та RS-тригера з інверсними входами.	2	4
2	R-, S- та E-тригери, принципи побудови та функціонування.	2	4
3	Представлення станів переходів тригерів за допомогою графів.	2	4
4	Організація міжрозрядних зв'язків регістрів.	2	6
5	Способи побудови міжрозрядних ланцюгів переносу в лічильниках (послідовний, паралельний, наскрізний та груповий).	2	6
6	Перетворювач двійкових чисел у код Грея та двійково-десяткових чисел в код семисегментного індикатора.	2	5
7	Лічильник Джозефсона.	2	6
8	Тригер Шмітта.	4	6
9	Правила використання мікросхем комплементарної МДП логіки.	2	4
10	Прямий доступ до пам'яті. Призначення і функції чіпсету в мікро-процесорній системі.	2	4

11	Ієрархічна побудова запам'ятовувальних пристроїв сучасних ЕОМ.	2	6
12	Архітектура 32-розрядного мікропроцесора.	2	6
13	Модель мультипроцесора з поділюваною пам'яттю (shared-memory multiprocessor model).	2	4
14	Мікропроцесори с RISC-архітектурою.	2	5
15	Великі інтегральні схеми з програмовними структурами.	4	6
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів		30	30
Усього годин		64	106

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з дисципліни «Архітектура комп'ютерних систем» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, що поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проєкти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання методів мозкового штурму, проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, уміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення. Ефективність забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів, програмних засобів для планування й контролю, а також роботи з професійною літературою та науковими публікаціями.

7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється проведенням поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідних завдань. Форми проведення поточного контролю – усне та письмове опитування, тестовий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання на завершальному етапі вивчення дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Архітектура комп'ютерних систем», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи, становить 100, при цьому 50 балів за результатами поточного оцінювання, та 50 – за результатами екзаменаційного контролю.

Результати **поточного контролю** оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у 50-ти бальну шкалу за формулою:

$$ПК = 10 \cdot САЗ$$

В екзаменаційну відомість студентів у графі «за національною шкалою» виставляється оцінка «відмінно/добре/задовільно» відповідно до таблиці 1.

Критерії поточного оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
5 («відмінно»)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.
4 («добре»)	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3 («задовільно»)	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
2 («незадовільно»)	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

Таблиця 1 – **Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

9. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до практичних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань.

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Матвієнко М. П., Розен В. П. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник. К.: Видавництво Ліра-К, 2020. 192 с.
2. Минайленко Р.М., Коноплицька-Слободенюк О.К., Гермак В.С. Комп'ютерна схемотехніка: навч. посіб. — Кропивницький: Видавець Лисенко В. Ф., 2022. 153 с.
3. Комп'ютерна схемотехніка : підручник / Азаров О. Д., Гарнага В. А., Клятченко Я. М., Тарасенко В. П. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 230 с. ISBN 978-966-641-736-0
4. Архітектура комп'ютерів. Особливості використання комп'ютерів в ІС : навчальний посібник / С. В. Кавун, І. В. Сорбат. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2010. – 256 с.
5. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів : навч.-метод.посібник / Задерейко О.В., Логінова Н. І., Трофименко О.Г.,Троянський О. В., Гура В. І. Одеса : Фенікс, 2020. 109 с.
6. Матвієнко, М.П. Архітектура комп'ютерів [Текст]: навч. посібник / М.П. Матвієнко, В.П. Розен, О.М. Закладний. – К.: Видавництво Ліра-К, 2013. – 264 с.
7. Строкань О.В. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів: [лабораторний практикум] / О.В. Строкань, С.М. Прийма, Ю.О. Литвин. – Мелітополь, 2019. – 186 с.
8. Архітектура комп'ютерних систем: конспект лекцій для студентів усіх форм навчання з курсу «Архітектура комп'ютерних систем» / Укладачі : Голотенко О.С. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2016 – 120 с.

Допоміжна

1. Бойко, В. Схемотехніка електронних систем. Мікропроцесори та мікроконтролери. [Текст]: Підручник / В. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я. Жуйков. – К.: Вища школа, 2004.
2. Основи схемотехніки електронних схем / Бойко В.І., Жуйко В.Я. та інші. Підручник. –К.: Вища школа, 2004. – 526 с.
3. Соловей І. О. Інженерна графіка: схеми електричні / О. І. Соловей, О. С. Хмеленко. – К.: Кондор, 2005. – 187 с. 22.
4. Чураков, А.Я. Архітектура ЕОМ [Текст]: посібник/ А.Я. Чураков, С.В. Шаров, О.В. Строкань. – Мелітополь: РВЦ МДПУ, 2012. – 195 с.
5. Intel 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual vol. 2, <http://www.intel.com/>, 2024. – 2605 p.

11. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси

- Бібліотека ЛНУВМБ: м. Дубляни, вул. В.Великого, 1; тел. 22-45-915
- Львівська наукова бібліотека ім. Стефаника НАН України: вул. Стефаника, 2; тел. 74-43-72
- Львівська обласна наукова бібліотека: просп. Шевченка, 13; тел.74-02-26
- Наукова бібліотека ЛНУ ім. Франка, метод. відділ: вул. Драгоманова, 17; тел. 296-42-41
- Центральна міська бібліотека ім Лесі Українки: вул. Мулярська, 2а; тел.72-05-81

2. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Coursera – Computer Architecture Courses. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.coursera.org/courses?query=computer%20architecture>
2. MIT OpenCourseWare – Computer System Architecture – безкоштовні матеріали з курсу Массачусетського технологічного інституту URL: <https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-823-computer-system-architecture-fall-2005/>