Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет математики та інформатики
(назва факультету/навчально-наукового інституту)

Кафедра прикладної математики та інформаційних технологій
(назва кафедри, що забезпечує викладання)

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Декан факультету
математики та інформатики
_____ Ольга МАРТИНЮК
"28" 08 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Архітектура обчислювальних систем
(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова
(вказати: обов'язкова)

Освітньо-професійна програма Системний аналіз
(назва програми)

Спеціальність F4 Системний аналіз та наука про дані
(вказати: код, назва)

Галузь знань F Інформаційні технології
(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(вказати: перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (освітньо-науковий)

Факультет математики та інформатики
(назва факультету/ навчально-наукового інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньою програмою)

Мова навчання українська
(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці 2026 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «*Архітектура обчислювальних систем*» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Системний аналіз»

Розробник:
Данилюк Іван Михайлович, доцент кафедри прикладної математики та інформаційних технологій, кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Викладачі, що забезпечують читання даної навчальної дисципліни:
Данилюк Іван Михайлович, доцент кафедри прикладної математики та інформаційних технологій, кандидат фіз.-мат. наук, доцент;
Ковдриш Володимир Володимирович, канд. фіз.-мат. наук, асистент кафедри прикладної математики та інформаційних технологій

Погоджено з гарантом ОП _____ **Андрій ПЕРЦОВ**

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики та інформаційних технологій
Протокол № 2 від «28» серпня 2026 року

Завідувач кафедри _____ **Ярослав БІГУН**

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики
Протокол № 1 від «28» серпня 2026 року

Голова методичної ради _____ **Тоня ФРАТАВЧАН**

Мета навчальної дисципліни: сформувати у студентів цілісне уявлення про архітектуру комп'ютера, його функціональні елементи та принципи їх взаємодії; надати знання про структуру, характеристики і класифікацію сучасних обчислювальних систем; розвинути вміння працювати з апаратними та програмними компонентами комп'ютера, аналізувати їхні параметри, здійснювати базову діагностику і технічне обслуговування; сформувати практичні навички представлення даних у машинних форматах, програмування на мові Assembler та використання асемблерних вставок у програмах мовою C/C++, що сприятиме підготовці фахівців до ефективного використання й оптимізації сучасних обчислювальних систем.

Пререквізити: базові знання з математики, фізики, інформатики та основ програмування.

Результати навчання: у результаті вивчення навчальної дисципліни студент буде

Знати

- функції, структуру та характеристики комп'ютера;
- поняття архітектури комп'ютера, архітектурні принципи Джона фон Неймана;
- типи сучасних комп'ютерів;
- представлення даних у комп'ютері;
- принципи будови окремих функціональних елементів та вузлів комп'ютера;
- принципи побудови та архітектурні особливості процесорів;
- принципи створення програм мовою Assembler та використання вставок коду мовою Assembler в програми C/C++;
- принципи побудови та функціонування материнської плати та її складових;
- логічну організацію пам'яті та типи запам'ятовуючих пристроїв;
- принципи функціонування зовнішніх запам'ятовуючих пристроїв;
- теоретичні принципи підвищення ефективності і продуктивності обчислювальних систем;
- основні технології технічного обслуговування апаратних засобів.

Вміти

- представляти числові та текстові дані у машинних форматах;
- ідентифікувати процеси, що відбуваються на етапах запуску комп'ютерних систем;
- ідентифікувати пристрої комп'ютера та їх складові компоненти;
- характеризувати основні типи і параметри пристроїв комп'ютера, здійснювати їх базову модульну діагностику;
- створювати прості програми мовою;
- використовувати асемблерні вставки коду в програми на мові C/C++ для пришвидшення виконання коду програми;
- здійснювати просте технічне обслуговування обчислювальних систем.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України (за наявності) або ОП, програмні результати навчання якої відповідають вимогам Національної рамки кваліфікацій (за відсутності стандарту):

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність планувати і управляти часом.

ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Результати вивчення дисципліни деталізують такі програмні результати навчання ОП:

ПР10. Знати архітектуру сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж.

Опис навчальної дисципліни

Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні	
Денна	1	2	4	120	30			30	60		залік
Заочна											

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і 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
Змістовий модуль 1.												
Тема 1. Представлення даних у комп'ютері. Операції над даними.	4	2				2						
Тема 2. Історія розвитку комп'ютерів. Персональний комп'ютер.	4	2				2						
Тема 3. Принципи побудови комп'ютерів.	4	2				2						
Тема 4. Материнська плата для x86/x64 процесора.	4	2				2						
Тема 5. Еволюція чіпсетів материнських плат для x86/x64 процесора.	6	2				4						

Тема 6. Локальні шини. Інтерфейси. Порти вводу-виводу.	6	4				2						
Тема 7. Арифметичні основи комп'ютерних обчислень.	12			4		8						
Тема 8. Вивчення типів і конструктивних особливостей корпусів і блоків живлення. Встановлення системної плати в корпус, її основні компоненти, задання параметрів роботи.	8			4		4						
Тема 9. Встановлення і налаштування параметрів роботи HDD, приводів оптичних носіїв, контролерів і адаптерів.	10			6		4						
Разом за змістовим модулем 1	58	14		14		30						
Змістовий модуль 2.												
Тема 10. Будова та основні принципи роботи процесора.	4	2				2						
Тема 11. Режими роботи мікропроцесора.	4	2				2						
Тема 12. Програмування мовою ASM засобами NASM.	4	2				2						
Тема 13. Вивчення команд передачі даних та умовних команд мови Assembler в IDE SASM.	14	2		6		6						
Тема 14. Вивчення команд для реалізації циклічних алгоритмів у мові Assembler в IDE SASM.	12			6		6						
Тема 15. Використання вставок коду на мові Assembler в програмах на С.	8			4		4						
Тема 16. Накопичувачі інформації на фізичних та магнітних носіях.	4	2				2						
Тема 17. Накопичувачі інформації на оптичних носіях та флеш-пам'яті.	4	2				2						
Тема 18. Оперативна пам'ять.	4	2				2						
Тема 19. BIOS та UEFI.	4	2				2						
Разом за змістовим модулем 2	62	16		16		30						
Усього годин	120	30		30		60						

Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1.	**Представлення даних у комп'ютері. Операції над даними.** Позиційні системи числення. Двійкова, вісімкова, шістнадцяткова системи числення. Переведення чисел із систем з основами 2, 8, 16 в десяткову систему числення і навпаки. Формати даних.
2.	**Історія розвитку комп'ютерів. Персональний комп'ютер.**

	Предки комп’ютера. Механічні рахівниці. Комп’ютери на основі електронних ламп. Використання транзисторів як нової електронної бази для комп’ютерів. Кремнієва мікросхема та наступний етап розвитку комп’ютерів. Персональний комп’ютер та його еволюція. Поява та вдосконалення периферичних пристроїв ПК.
3.	**Принципи побудови комп’ютерів.** Поняття архітектури комп’ютера. Архітектура фон Неймана. Інші типи ахітектур. Типи сучасних комп’ютерів.
4.	**Материнська плата для x86/x64 процесора.** Логічна будова системної (материнської) плати на базі x86 процесора. Північний та південний міст, їх функції. Особливості архітектури нових систем.
5.	**Еволюція чіпсетів материнських плат для x86/x64 процесора.** Порівняльна характеристика чіпсетів для різних процесорних платформ.
6.	**Локальні шини. Інтерфейси. Порти вводу-виводу.** Шини ISA, EISA, MCA, VESA, PCI, AGP, PCI-E. Інтерфейси ATA, SATA, SCSI. Послідовні та паралельні порти. USB, FireWire.
7.	**Будова та основні принципи роботи процесора.** Призначення. Параметри. Логічна будова. Способи підвищення продуктивності ядра процесора.
8.	**Режими роботи мікропроцесора.** Режими роботи процесора архітектури x86. Реальний (незахищений) режим (real address mode). Захищений режим (protected mode). Режим віртуального процесора 8086 (virtual-8086 mode, V86). Нереальний режим (unreal mode, він же big real mode). Режим системного управління System Management Mode (SMM). Режими роботи процесора архітектури x86-64: long mode, legacy mode.
9.	**Програмування мовою ASM засобами NASM.** Структура NASM програми. Основні інструкції та їх форми. Три типи операндів. Визначення даних і резервування місця. Додаткові команди. Використання бібліотеки C. Передача агрументів у функції. Вставки ASM коду у програми на C.
10.	**Накопичувачі інформації на фізичних та магнітних носіях.** Фізичні носії. Запам'ятовувальні пристрої з магнітними носіями інформації. Принцип магнітного запису цифрової інформації. Запам'ятовувальні пристрої на магнітній стрічці. Запам'ятовувальні пристрої на магнітних дисках. Запам'ятовувальні пристрої на гнучких магнітних дисках. Запам'ятовувальні пристрої на жорстких магнітних дисках.
11.	**Накопичувачі інформації на оптичних носіях та флеш-пам'яті.** Флеш-пам’ять: історія появи, особливості. SSD диски - принцип роботи, швидкість, надійність. Карти пам’яті побудовані на флеш-пам’яті. Накопичувачі інформації на оптичних носіях. Принципи побудови та дії оптичних дисків. Стандартизація оптичних CD-дисків. Магнітооптичні диски. DVD-диски. Blue-Ray DVD.
12.	**Оперативна пам’ять.** Фізична організація пам'яті комп'ютера. Оперативна (основна) пам’ять. Мікросхеми DRAM в оперативній пам’яті. Еволюція швидкості DRAM (швидкий посторінковий режим динамічної оперативної пам'яті, оперативна пам'ять EDO, Burst EDO, SDRAM, DDR SDRAM). Модулі SIMM і DIMM. Стандарт пам'яті SDRAM та його продовження DDR1 - DDR5
13.	**BIOS та UEFI.** Призначення. Будова. Процес завантаження комп’ютера.

Тематика лабораторних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1.	**Арифметичні основи комп'ютерних обчислень.** Переведення числа із десяткової системи числення в двійкову, вісімкову та шістнадцяткову системи числення. Переведення числа в десяткову систему числення. Виконання операцій додавання, віднімання, множення і ділення у відповідних системах числення.
2.	**Вивчення типів і конструктивних особливостей корпусів і блоків живлення. Встановлення системної плати в корпус, її основні компоненти, задання параметрів роботи.** Типи корпусів персональних комп'ютерів та їх характеристики. Типи корпусів Tower та їх відмінності. Стандарти блоків живлення та їх особливості. Параметри і роз'єми блоків живлення, їх призначення. Правила встановлення системної плати в корпус. Підключення індикаторів і кнопок лицьової панелі до системної плати. Початкові параметри конфігурації системної плати. Роз'єми живлення материнської плати та їх типи. Підключення додаткових інтерфейсних роз'ємів. Типи процесорних гнізд та правила встановлення процесорів. Принципи зміни частоти системної шини та множника процесора. Правила встановлення систем охолодження. Оперативна пам'ять: сутність та типи. Модулі оперативної пам'яті та правила їх установки. Налаштування параметрів роботи процесора та оперативної пам'яті у BIOS.
3.	**Встановлення і налаштування параметрів роботи HDD, приводів оптичних носіїв, контролерів і адаптерів.** Інтерфейси підключення дисководів, НЖМД та CD-ROM. Правила підключення НЖМД. Правила підключення кількох пристроїв одночасно. Правила підключення шлейфів. Правила підключення живлення. Відмінності між PATA та SATA. Відмінності між шинами AGP, PCI і PCIe. Правила установки адаптерів.
4.	**Вивчення команд передачі даних та умовних команд мови Assembler в IDE SASM.** IDE SASM. Основні регістри процесора. Команди передачі даних. Умовні команди. Безумовні переходи. Типи операндів. Пряма адресація. Використання scanf і printf. Режим відладки та покроковий аналіз регістрів. Виконання програм у x86/x64 режимах. Аналіз займаної пам'яті командами. Відпрацювання різних вхідних даних. Написання програми на Assembler x64.Формування звіту з кодом та скріншотами.
5.	**Вивчення команд для реалізації циклічних алгоритмів у мові Assembler в IDE SASM.** IDE SASM. Циклічні алгоритми. Команди циклів. Використання різних вхідних даних. Написання програми на Assembler x86. Формування звіту з кодом та скріншотами.
6.	**Використання вставок коду на мові Assembler в програмах на С.** Вставки коду на Assembler у програми С. Оголошення змінних. Ввід/вивід даних у С. Оформлення попередньої програми x86 у вигляді окремої функції. Компіляція .c і .asm. Генерація .exe. Виконання з різними вхідними даними. Формування звіту з кодом, скріншотами.

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Назва теми	Кількість годин
1	Представлення даних у комп'ютері. Операції над даними.	2
2	Історія розвитку комп'ютерів. Персональний комп'ютер.	2
3	Принципи побудови комп'ютерів.	2

4	Материнська плата для x86/x64 процесора.	2
5	Еволюція чіпсетів материнських плат для x86/x64 процесора.	4
6	Локальні шини. Інтерфейси. Порти вводу-виводу.	2
7	Арифметичні основи комп'ютерних обчислень.	8
8	Вивчення типів і конструктивних особливостей корпусів і блоків живлення. Встановлення системної плати в корпус, її основні компоненти, задання параметрів роботи.	4
9	Встановлення і налаштування параметрів роботи HDD, приводів оптичних носіїв, контролерів і адаптерів.	4
10	Будова та основні принципи роботи процесора.	2
11	Режими роботи мікропроцесора.	2
12	Програмування мовою ASM засобами NASM.	2
13	Вивчення команд передачі даних та умовних команд мови Assembler в IDE SASM.	6
14	Вивчення команд для реалізації циклічних алгоритмів у мові Assembler в IDE SASM.	6
15	Використання вставок коду на мові Assembler в програмах на C.	4
16	Накопичувачі інформації на фізичних та магнітних носіях.	2
17	Накопичувачі інформації на оптичних носіях та флеш-пам'яті.	2
18	Оперативна пам'ять.	2
19	BIOS та UEFI.	2
	Разом	60

Методи навчання

Під час вивчення курсу використовуються словесні методи навчання (розповідь, діалог), метод презентацій, демонстрації. Проте основне навчання відбувається за допомогою виконання лабораторних робіт.

Система контролю та оцінювання

Студенти зобов'язані своєчасно та якісно виконувати всі отримані завдання.

Лабораторна робота 1 виконується в зошиті і здається на перевірку викладачу. Лабораторні 2-3 здаються у вигляді тесту. Результати отримані при виконанні лабораторних робіт по програмуванню на мові ASM (4 - 6) демонструються на лабораторному занятті з подальшим оформленням у вигляді звіту з додаванням програмного коду. Звіти з лабораторних робіт студенти розміщують на moodle.chnu.edu.ua. Там же ж проходять тести по частині лабораторних робіт. Тести по лекціях - на платформі moodle.chnu.edu.ua щотижня за матеріалами попередньої лекції.

Кожний студент також зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Для виконання лабораторних робіт студенти отримують кожен свій варіант. Здане студентом завдання іншого варіанту не оцінюється.

При здачі всіх лабораторних робіт мінімум на 80% балів - заліковий тест може бути виставлений по середньому балу за курс.

Форми проведення поточного контролю, їх періоди визначаються робочим планом викладача. Поточний контроль проводиться у вигляді контрольної роботи

за темами 1-9 та лабораторними роботами 1-3, заліків з лабораторних робіт 1-6. Також після кожної лекції передбачено тест за матеріалами попередньої лекції.

Форми підсумкового семестрового контролю визначаються навчальним планом спеціальності. Для даної спеціальності встановлено семестровий залік по завершенню вивчення дисципліни. Складання (перескладання) заліку проводиться за встановленим деканатом розкладом.

Оцінювання знань студентів виконується згідно порядку оцінювання знань студентів в умовах кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Залік	Сума
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль № 2					
ЛБ1	ЛБ2	ЛБ3	КР	ЛБ4	ЛБ5	ЛБ6	Тести	40	100
10	5	5	10	10	10	5	5		

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

100-бальна шкала	**Оцінка за національною шкалою**		**Оцінка за шкалою ЄКТС**	
			Оцінка	**Пояснення за розширеною шкалою**
90-100	**Зараховано**	**Відмінно**	**A**	**відмінно**
80-89		**Добре**	**B**	**дуже добре**
70-79			**C**	**добре**
60-69		**Задовільно**	**D**	**задовільно**
50-59			**E**	**достатньо**
35-49	**Незараховано**	**Незадовільно**	**FX**	**(незадовільно) з можливістю повторного складання**
1-34			**F**	**(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання**

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

1. Які позиційні системи числення використовуються в комп'ютерах?
2. Як перевести число з двійкової системи в десяткову?
3. Як виконати операції додавання та віднімання в шістнадцятковій системі числення?
4. Які формати даних застосовуються для представлення інформації в комп'ютері?

5. Хто є предками сучасних комп'ютерів і як еволюціонували механічні рахівниці?
6. Які ключові етапи розвитку комп'ютерів на основі електронних ламп і транзисторів?
7. Як з'явилися і розвивалися персональні комп'ютери та периферійні пристрої?
8. Що таке архітектура комп'ютера за фон Нейманом?
9. Які інші типи архітектур комп'ютерів існують крім фон Неймана?
10. Які типи сучасних комп'ютерів ви знаєте?
11. Опишіть логічну будову материнської плати на базі x86 процесора.
12. Які функції виконують північний і південний мости в материнській платі?
13. Які особливості архітектури нових системних плат?
14. Порівняйте характеристики чіпсетів для різних процесорних платформ.
15. Які шини використовуються в комп'ютерах: ISA, EISA, MCA, VESA, PCI, AGP, PCI-E?
16. Опишіть інтерфейси ATA, SATA, SCSI.
17. Які послідовні та паралельні порти існують, включаючи USB і FireWire?
18. Яке призначення процесора і які його основні параметри?
19. Опишіть логічну будову процесора.
20. Які способи підвищення продуктивності ядра процесора?
21. Які режими роботи процесора архітектури x86: реальний, захищений, віртуальний 8086?
22. Що таке нереальний режим і режим системного управління (SMM)?
23. Які режими роботи процесора x86-64: long mode, legacy mode?
24. Яка структура NASM програми і які основні інструкції?
25. Які типи операндів в NASM і як визначати дані?
26. Як використовувати бібліотеку C в NASM і передавати аргументи в функції?
27. Як вставляти ASM код у програми на C?
28. Які фізичні носії інформації і принцип магнітного запису?
29. Опишіть запам'ятовувальні пристрої на магнітній стрічці та дисках.
30. Які особливості гнучких і жорстких магнітних дисків?
31. Яка історія флеш-пам'яті і принцип роботи SSD дисків?
32. Опишіть швидкість, надійність і карти пам'яті на флеш-технологіях.
33. Який принцип побудови оптичних дисків і стандартизація CD?
34. Що таке магнітооптичні диски, DVD і Blue-Ray?
35. Яка фізична організація пам'яті комп'ютера?
36. Опишіть оперативну пам'ять і мікросхеми DRAM.
37. Як еволюціонувала швидкість DRAM: EDO, SDRAM, DDR?
38. Які модулі SIMM і DIMM, стандарти SDRAM DDR1-DDR5?
39. Яке призначення BIOS/UEFI і будова?
40. Опишіть процес завантаження комп'ютера через BIOS/UEFI.
41. Як перевести число з десяткової в двійкову, вісімкову та шістнадцяткову системи?

42. Як виконати додавання, віднімання, множення і ділення в різних системах числення?
43. Які типи корпусів ПК і їх характеристики, включаючи Tower?
44. Які стандарти блоків живлення та їх параметри?
45. Як підключати індикатори і кнопки лицьової панелі до системної плати?
46. Які роз'єми живлення материнської плати і типи процесорних гнізд?
47. Як змінювати частоту системної шини та множника процесора?
48. Як встановлювати системи охолодження та модулі оперативної пам'яті?
49. Як налаштовувати параметри процесора та пам'яті в BIOS?
50. Які інтерфейси підключення HDD, оптичних приводів: PATA, SATA?
51. Як підключати кілька пристроїв одночасно і шлейфи?
52. Які відмінності AGP, PCI, PCIe і правила установки адаптерів?
53. Що таке IDE SASM і основні регістри процесора?
54. Які команди передачі даних і умовні команди в Assembler?
55. Як використовувати безумовні переходи, scanf і printf в SASM?
56. Як аналізувати режим відладки, регістри і займану пам'ять?
57. Як виконувати програми в x86/x64 режимах?
58. Які команди циклів в Assembler для циклічних алгоритмів?
59. Як використовувати різні вхідні дані в циклах Assembler?
60. Як вставляти код Assembler у програми C?
61. Як оголошувати змінні, ввід/вивід даних у C з Assembler?
62. Як компілювати .c і .asm, генерувати .exe?

Рекомендована література

Основна

1. Мельник А.О. Архітектура комп'ютера. Наукове видання. – Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. – 470с.
2. Матвієнко М. П. Архітектура комп'ютера: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / М. П. Матвієнко, В. П. Розен, О. М. Закладний. – К. : Ліра, 2013. – 264 с
3. Andrew Tanenbaum, Todd Austin. Structured Computer Organization 6th Edition — Pearson, 2012. — 808 p. https://csc-knu.github.io/sys-prog/books/Andrew%20S.%20Tanenbaum%20-%20Structured%20Computer%20Organization.pdf
4. Jim Ledin. Modern Computer Architecture and Organization: Learn x86, ARM, and RISC-V architectures and the design of smartphones, PCs, and cloud servers Illustrated Edition. - 2020. Packt Publishing. - 560p.
5. John L. Hennessy, David A. Patterson. Computer Architecture. A Quantitative Approach. 5th Edition. - 2011. Morgan Kaufmann. - 856p.

Додаткова

1. Jon Stokes. Inside the Machine: An Illustrated Introduction to Microprocessors and Computer Architecture 1st Edition. - 2006. No Starch Press. - 320p.

2. David M. Harris, Sarah L. Harris Digital Design and Computer Architecture. Second Edition. - 2013. Elsevier, Inc. - 690 p.
3. Scott M. Mueller. Upgrading and Repairing PCs, 22nd Edition. - 2015. Pearson Education, Inc. – 1184p.
4. 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. https://software.intel.com/content/www/us/en/develop/download/intel-64-and-ia-32-architectures-sdm-combined-volumes-1-2a-2b-2c-2d-3a-3b-3c-3d-and-4.html
5. Brey, B. Intel Microprocessors 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486 Pentium, and Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, and Pentium IV: Architecture, Programming, and Interfacing, 6th ed., Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 2003.
6. Stallings, W. Computer Organization and Architecture, 5th ed., New York, NY: Macmillan Publishing Company, 2000.

Інформаційні ресурси

1. Електронні матеріали лекцій та завдання на лабораторні роботи https://drive.google.com/drive/folders/15H5z4NxGrSZFqJYam-YiKS-65K45DZlw
2. Електронний курс https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=402
3. Michael Karbo. PC Architecture. http://www.karbosguide.com/books/pcarchitecture/start.htm

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні освітнього компонента регламентовано чинними документами ЧНУ:

- "Кодекс академічної доброчесності та етики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича" https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/kodeks-akademichnoi-dobrochesnosti-ta-etyky-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yuriia-fedkovycha/
- "Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича" https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyiavlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu-u-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-yuriia-fedkovycha/
- "Політика використання штучного інтелекту в Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича" https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polityka-vykorystannia-shtuchnoho-intelektu-v-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-yuriia-fedkovycha-zi-zminamy-zatverdzhenymy-vchenoiu-radoiu-chnu-imeni-yuriia-fedkovycha/

Використання здобувачами освіти інструментів штучного інтелекту (ШІ) під час виконання навчальних завдань:

- *допускається* за умови дотримання принципів академічної доброчесності (здобувач освіти несе відповідальність за зміст, достовірність і результати поданої роботи, а у разі використання ШІ зобов'язаний зазначити факт і спосіб його застосування);
- *не допускається* використання ШІ як заміни самостійного виконання завдань або з метою порушення вимог академічної доброчесності;
- *додаткові обмеження чи вимоги* щодо використання ШІ можуть визначатися викладачем в освітньому процесі для конкретних видів навчальної діяльності відповідно до особливостей дисципліни.