Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Факультет математики та інформатики
Кафедра прикладної математики та інформаційних технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету
математики та інформатики

_____ Ольга МАРТИНЮК

“ 28 ” серпня 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Архітектура обчислювальних систем
(назва навчальної дисципліни)

Обов’язкова
(вказати: обов’язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма Системний аналіз
(назва програми)

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

Галузь знань F Інформаційні технології

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

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

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

Чернівці – 2026

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 фізико-математичних наук, доцент

Викладачі, що забезпечують читання даної навчальної дисципліни:

Данилюк Іван Михайлович, доцент кафедри прикладної математики та інформаційних технологій, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Ковдриш Володимир Володимирович, асистент кафедри прикладної математики та інформаційних технологій, кандидат фізико-математичних наук

Погоджено з гарантом ОП _____ **Андрій ПЕРЦОВ**
(підпис)

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики та інформаційних технологій

Протокол № 2 від « 28 » серпня 2026 року

Завідувач кафедри _____ **Ярослав БІГУН**
(підпис)

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики

Протокол № 1 від « 28 » серпня 2026 року

Голова методичної ради _____ **Тоня ФРАТАВЧАН**
(підпис)

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 освітньо-професійною програмою:

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).

Вивчення дисципліни деталізує такі програмні результати навчання:

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. Основи побудови та апаратна організація комп'ютера												
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. Процесор, програмування на Assembler та підсистема пам'яті												
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 C.** Вставки коду на Assembler у програми C. Оголошення змінних. Ввід/вивід даних у C.

	Оформлення попередньої програми x86 у вигляді окремої функції. Компіляція .c і .asm. Генерація .exe. Виконання з різними вхідними даними. Формування звіту з кодом, скріншотами.

Індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДЗ)

Індивідуальні завдання з навчальної дисципліни не передбачено.

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Тема	Зміст роботи та перелік завдань	Год.
1.	**Представлення даних у комп'ютері. Операції над даними.**	Опрацювати лекційний матеріал про позиційні системи числення та формати даних. Виконати вправи на переведення чисел між системами числення з основами 2, 8, 10 та 16. Підготуватися до тесту за матеріалами лекції.	2
2.	**Історія розвитку комп'ютерів. Персональний комп'ютер.**	Опрацювати лекційний матеріал і скласти хронологію розвитку обчислювальної техніки: від механічних рахівниць до електронних ламп, транзисторів, мікросхем і персональних комп'ютерів. Описати еволюцію периферійних пристроїв ПК. Підготуватися до тесту за матеріалами лекції.	2
3.	**Принципи побудови комп'ютерів.**	Опрацювати поняття архітектури комп'ютера та принципи архітектури фон Неймана. Порівняти її з іншими типами архітектур. Скласти класифікацію типів сучасних комп'ютерів. Підготуватися до тесту за матеріалами лекції.	2
4	**Материнська плата для x86/x64 процесора.**	Вивчити логічну будову системної (материнської) плати на базі x86 процесора. Описати функції північного та південного мостів і особливості архітектури нових систем, зобразити структурну схему плати. Підготуватися до тесту за матеріалами лекції.	2
5.	**Еволюція чіпсетів материнських плат для x86/x64 процесора.**	Опрацювати лекційний матеріал та додаткові джерела щодо еволюції чіпсетів. Скласти порівняльну таблицю чіпсетів для різних процесорних платформ (процесорне гніздо, підтримувана пам'ять, шини та інтерфейси). Підготуватися до тесту за матеріалами лекції.	4
6.	**Локальні шини. Інтерфейси. Порти вводу-виводу.**	Опрацювати шини ISA, EISA, MCA, VESA, PCI, AGP, PCI-E, інтерфейси ATA, SATA, SCSI, послідовні та паралельні порти, USB і FireWire. Скласти порівняльну таблицю за призначенням і швидкістю передавання даних. Підготуватися до тесту за матеріалами лекцій.	2
7.	**Арифметичні основи комп'ютерних обчислень.**	Підготуватися до лабораторної роботи 1: повторити правила переведення чисел і виконання арифметичних операцій у системах числення. Виконати в зошиті індивідуальний варіант: переведення з десяткової системи в двійкову, вісімкову та шістнадцяткову і навпаки, додавання, віднімання, множення та ділення у відповідних системах. Підготуватися до здачі роботи викладачу.	8
8.	**Вивчення типів і конструктивних особливостей корпусів і блоків живлення. Встановлення системної плати в корпус, її основні**	Підготуватися до лабораторної роботи 2: вивчити типи корпусів ПК і блоків живлення, їх параметри та роз'єми, правила встановлення системної плати в корпус, підключення елементів лицьової панелі, типи процесорних гнізд, встановлення систем охолодження та модулів оперативної пам'яті, налаштування параметрів у	4

	компоненти, задання параметрів роботи.	BIOS. Підготуватися до тесту.	
9.	**Встановлення і налаштування параметрів роботи HDD, приводів оптичних носіїв, контролерів і адаптерів.**	Підготуватися до лабораторної роботи 3: вивчити інтерфейси підключення HDD і оптичних приводів, правила підключення шлейфів і живлення, відмінності PATA і SATA, шин AGP, PCI та PCIe, правила установки адаптерів. Підготуватися до тесту. Повторити теми 4-6 та 8-9 до контрольної роботи (аналіз компонентів материнської плати за фотографіями).	4
10.	**Будова та основні принципи роботи процесора.**	Вивчити призначення, параметри та логічну будову процесора. Описати способи підвищення продуктивності ядра процесора. Підготуватися до тесту за матеріалами лекції.	2
11.	**Режими роботи мікропроцесора.**	Опрацювати режими роботи процесора архітектури x86 (реальний, захищений, V86, нереальний, SMM) та x86-64 (long mode, legacy mode). Скласти порівняльну таблицю режимів. Підготуватися до тесту за матеріалами лекції.	2
12.	**Програмування мовою ASM засобами NASM.**	Опрацювати структуру NASM програми, основні інструкції, типи операндів, визначення даних, використання бібліотеки C, передачу аргументів у функції та вставки ASM коду в програми на C. Розібрати приклади програм з лекції. Підготуватися до тесту.	2
13.	**Вивчення команд передачі даних та умовних команд мови Assembler в IDE SASM.**	Підготуватися до лабораторної роботи 4: повторити регістри процесора, команди передачі даних, умовні та безумовні переходи, використання scanf і printf в IDE SASM. Написати програму на Assembler x64 за індивідуальним варіантом і перевірити її на різних вхідних даних у режимі відладки. Оформити звіт з кодом і скріншотами та розмістити його на Moodle.	6
14.	**Вивчення команд для реалізації циклічних алгоритмів у мові Assembler в IDE SASM.**	Підготуватися до лабораторної роботи 5: повторити команди циклів. Написати програму на Assembler x86 з циклічним алгоритмом за індивідуальним варіантом і перевірити її на різних вхідних даних. Оформити звіт з кодом і скріншотами та розмістити його на Moodle.	6
15.	**Використання вставок коду на мові Assembler в програмах на C.**	Підготуватися до лабораторної роботи 6: повторити правила використання вставок Assembler у програмах на C. Оформити програму x86 у вигляді окремої функції, скомпілювати .c і .asm, згенерувати .exe та виконати з різними вхідними даними. Оформити звіт з кодом і скріншотами.	4
16.	**Накопичувачі інформації на фізичних та магнітних носіях.**	Опрацювати принцип магнітного запису цифрової інформації, пристрої на магнітній стрічці, гнучких і жорстких магнітних дисках. Скласти порівняльну таблицю цих накопичувачів. Підготуватися до тесту за матеріалами лекції.	2
17.	**Накопичувачі інформації на оптичних носіях та флеш-пам'яті.**	Вивчити принцип роботи флеш-пам'яті, SSD дисків і карт пам'яті, будову та стандарти оптичних дисків (CD, DVD, Blu-ray), магнітооптичні диски. Порівняти накопичувачі за швидкістю та надійністю. Підготуватися до тесту за матеріалами лекції.	2
18.	**Оперативна пам’ять.**	Опрацювати фізичну організацію пам'яті, мікросхеми DRAM, еволюцію швидкості DRAM (EDO, SDRAM, DDR), модулі SIMM і DIMM, стандарти DDR1-DDR5. Скласти порівняльну таблицю стандартів пам'яті. Підготуватися до тесту за матеріалами лекції.	2
19.	**BIOS та UEFI.**	Опрацювати призначення, будову та відмінності BIOS і	2

		UEFI, послідовність завантаження комп'ютера, скласти схему цього процесу. Підготуватися до тесту за матеріалами лекції та повторити матеріал курсу до заліку.	
		Разом	**60**

Методи навчання

Під час вивчення курсу використовуються словесні методи навчання (розповідь, пояснення, діалог, дискусія), метод презентацій, демонстрація обладнання та програмних засобів, наочні методи (схеми, ілюстрації компонентів комп'ютера). Практичні методи охоплюють виконання лабораторних робіт, налагодження програм у середовищі SASM, самостійну роботу та онлайн-тестування на платформі Moodle. Проте основне навчання відбувається за допомогою виконання лабораторних робіт.

У разі дистанційного навчання лекції, консультації та захист лабораторних робіт проводяться у режимі відеоконференції в Google Meet з демонстрацією екрана й презентацій, а навчальні матеріали, звіти та тести розміщуються на платформі Moodle (moodle.chnu.edu.ua).

Система контролю та оцінювання, критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

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 (аналіз компонентів материнської плати) 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.

Критерії оцінювання поточного контролю

Максимальна кількість балів за поточне тестування та самостійну роботу становить 60 (див. таблицю розподілу балів). Бали нараховуються за такими критеріями.

Вид контролю	Макс. балів	Критерії оцінювання
Лабораторна робота 1	7	Робота виконується в зошиті за індивідуальним варіантом. Оцінюються правильність переведення чисел між системами числення, правильність виконання арифметичних операцій, повнота ходу розв'язання, охайність оформлення. Бали зменшуються за кожну помилку в обчисленнях і неповний хід розв'язання.
Лабораторні роботи 2 і 3	4 + 4	Здаються у вигляді тесту на платформі Moodle. Бали нараховуються пропорційно частці правильних відповідей.
Контрольна робота	10	Аналіз компонентів материнської плати. Кожен студент отримує кілька фотографій материнської плати та 15 питань для аналізу. Оцінюються правильність ідентифікації компонентів на фотографіях (процесорне гніздо, чіпсет, слоти пам'яті та розширення, роз'єми живлення та інтерфейсні роз'єми, мікросхема BIOS/UEFI тощо), правильність визначення їх призначення та параметрів, обґрунтованість висновків. Бали нараховуються пропорційно кількості правильних відповідей на 15 питань.
Лабораторні роботи 4 і 5	8 + 7	Програма мовою Assembler за індивідуальним варіантом (Лб4: x64, Лб5: x86) демонструється на лабораторному занятті, звіт з кодом і скріншотами розміщується на Moodle. Оцінюються працездатність програми та правильність результатів на різних вхідних даних, коректне використання команд, уміння пояснити код і проаналізувати регістри в режимі відладки, якість звіту.
Лабораторна робота 6	5	Оцінюються коректність асемблерної вставки або окремої функції x86 у програмі на C, успішна компіляція .c і .asm та генерація .exe, правильна робота з різними вхідними даними, звіт з кодом і скріншотами.
Тести за матеріалами лекцій	5 + 10	Тест у Moodle щотижня за матеріалами попередньої лекції. За кожну з 15 лекцій студент отримує до 1 бала, бали нараховуються пропорційно частці правильних відповідей. До поточного оцінювання М1 («Тести1») зараховуються 5 балів і решта 10 балів входить до М2 («Тести2»).

Критерії оцінювання підсумкового контролю

Підсумковий контроль проводиться у формі семестрового заліку. Максимальна кількість балів за підсумковий контроль становить 40.

Заліковий тест містить 80 питань за темами курсу. Максимальна оцінка за тест становить 40 балів, кожна правильна відповідь оцінюється в 0,5 бала.

Підсумкова оцінка з дисципліни дорівнює сумі балів за поточного контролю (до 60 балів) і за підсумковий контроль (до 40 балів) та переводиться у національну шкалу й шкалу ЄКТС згідно з наведеною нижче таблицею. У разі

виконання умови щодо лабораторних робіт (не менше 80% балів) заліковий тест може бути виставлений за середнім балом за курс.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									Залік	Сума
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль № 2					
Лб1	Лб2	Лб3	КР	Тести1	Лб4	Лб5	Лб6	Тести2	40	100
7	4	4	10	5	8	7	5	10		

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

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

Нормативно-процесуальні умови оцінювання, допуску та апеляції

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (2026) та Положення про контроль і систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича.

Підсумковою формою семестрового контролю з дисципліни є **залік**, який передбачає оцінювання засвоєння навчального матеріалу на підставі результатів виконаних практичних, лабораторних та індивідуальних завдань, передбачених робочою програмою. Максимальна кількість балів за поточний контроль становить 60, за підсумкове оцінювання – 40. Порядок нарахування балів визначається критеріями оцінювання цієї робочої програми. Підсумкова оцінка встановлюється за 100-бальною шкалою Університету та переводиться в національну шкалу («зараховано» / «незараховано») і шкалу ЄКТС (A, B, C, D, E, FX, F).

Умови допуску до заліку. Здобувач вищої освіти може бути не допущений до семестрового контролю, якщо у встановлені графіком освітнього процесу терміни він не підтвердив опанування на мінімальному рівні запланованих результатів навчання. Підставами для недопуску можуть бути недосягнення мінімального порогового рівня тих результатів навчання, які неможливо оцінити під час підсумкового контролю, або недостатність набраних балів для отримання позитивної підсумкової оцінки навіть за максимального результату заліку. Рішення про недопуск за поданням завідувача кафедри (викладача) приймає декан факультету або уповноважений заступник декана з навчально-методичної роботи. Рішення оприлюднюється до початку відповідного контролю.

Ліквідація академічної заборгованості та апеляція.

- Здобувачі, які не були допущені до заліку, мають усунути підстави недопуску в установленому Університетом порядку. Здобувачам, які отримали за результатами семестрового контролю оцінку «незараховано» (FX – 35-49 балів або F – 1-34 бали), надається можливість ліквідувати академічну заборгованість у визначені терміни до початку наступного навчального семестру. Для оцінки F перед перескладанням передбачено обов'язкове самостійне повторне опрацювання освітнього компонента.
- Повторне складання заліку в разі незадовільного результату здійснюється відповідно до встановленого в Університеті порядку ліквідації академічної заборгованості. Перескладання семестрового контролю з метою підвищення позитивної оцінки не допускається.
- У разі незгоди з результатом підсумкового семестрового контролю (заліку) здобувач вищої освіти має право особисто подати письмову апеляційну заяву декану факультету протягом двох робочих днів після оголошення результатів оцінювання. Порядок подання та розгляду апеляції визначається Положенням про апеляцію на результати підсумкового семестрового контролю знань студентів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

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?

Зарахування результатів неформальної освіти

Порядок та умови визнання й зарахування результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, регламентуються чинним у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича «Порядком визнання у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти».

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, отриманих під час проходження онлайн-курсів (на платформах Coursera, edX, Prometheus, Udemy, Stepik, Pluralsight тощо), участі у воркшопах, хакатонах, літніх/зимових школах з програмування за наявності підтверджуючих документів (сертифікатів, свідоцтв).

Механізм та умови визнання результатів:

1. Перезарахування окремих тем / лабораторних робіт / поточного контролю:
   - У разі часткової відповідності змісту онлайн-курсу або сертифікованої програми тематиці окремих змістових модулів дисципліни, здобувач звертається в усній формі до викладача, подаючи підтверджуючі документи.
   - За умови підтвердження відповідності результатів навчання здобувачу зараховується максимальний бал з відповідної теми (лабораторної роботи, тесту) та звільняється від виконання відповідних завдань. Загальний обсяг балів, який може бути зарахований здобувачу за результатами неформальної/інформальної освіти з окремих тем, не може перевищувати 25% від загальної кількості балів з дисципліни (до 25 балів зі 100).
2. Повне зарахування освітнього компонента (підсумкового контролю):

- У разі необхідності повного зарахування навчальної дисципліни здобувач подає письмову заяву на ім’я декана факультету, до якої додає освітню декларацію про попереднє навчання та сертифікати.
- Розгляд документів, співставлення результатів навчання із програмою дисципліни та оцінювання здійснює Предметна комісія, призначена розпорядженням декана.

3. Процедура підтвердження та оцінювання:
   - У разі прийняття Предметною комісією рішення про проведення контрольного заходу (співбесіди, контрольного завдання), здобувачу надається до 10 робочих днів для підготовки за питаннями і завданнями, що виносяться на контроль.
   - Загальний обсяг визнаних результатів неформальної освіти за весь строк навчання за ОПП «Технології програмування та комп’ютерне моделювання» (галузь знань F «Інформаційні технології») не може перевищувати 35% від загального обсягу освітньої програми.

Рекомендована література

Основна:

1. Данилюк І. М. Архітектура комп’ютерів. Частина 1 : навчальний посібник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2024. 192 с. ISBN 978-966-423-900-1. URL: https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/10766
2. Ledin J. Modern Computer Architecture and Organization. 3rd ed. Birmingham : Packt Publishing, 2026. 736 p. ISBN 978-1-80602-803-0.
3. 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. URL: https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/articles/technical/intel-sdm.htm

Додаткова:

1. Hennessy J. L., Patterson D. A. Computer Architecture: A Quantitative Approach. 6th ed. Cambridge : Morgan Kaufmann, 2017. 936 p. ISBN 978-0128119051.
2. Stallings W. Computer Organization and Architecture: Designing for Performance. 11th ed. London : Pearson, 2022. 880 p. ISBN 978-1-292-42010-3.
3. Harris D. M., Harris S. L. Digital Design and Computer Architecture: RISC-V Edition. 1st ed. Cambridge : Morgan Kaufmann, 2021. 592 p. ISBN 978-0-12-820064-3.

Інформаційні ресурси

1. Електронний курс. URL: https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=402
2. Michael Karbo. PC Architecture. URL: http://www.karbosguide.com/books/pcarchitecture/start.htm

3. Arm® Architecture Reference Manual for A-profile architecture (поточна редакція L.b). Офіційна документація Arm. URL: https://developer.arm.com/documentation
4. RISC-V Instruction Set Manual (Volumes I–III). Офіційна специфікація, безкоштовна, постійно оновлюється. URL: https://riscv.org/specifications/

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 університеті імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polityka-vykorystannia-shtuchnoho-intelektu-v-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-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.