

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

**Декан факультету
математики та інформатики**

_____ (Мартинюк О.В.)
“12” серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Архітектура комп'ютерів

(назва навчальної дисципліни)

Обов'язкова навчальна дисципліна

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма _____ **Технології програмування та**
комп'ютерне моделювання

(назва програми)

Спеціальність _____ **113 - Прикладна математика**

(вказати: код, назва)

Галузь знань _____ **11 - Математика та статистика**

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)

Робоча програма обов'язкової навчальної дисципліни «Архітектура комп'ютерів» відповідає змісту навчального курсу, складена на основі Освітньо-професійної програми «Технології програмування та комп'ютерне моделювання».

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

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Погоджено з гарантом ОПП і затверджено на засіданні кафедри ПМІТ

Протокол № 1 від «8» серпня 2024 року

Завідувач кафедри _____ Бігун Я.Й.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики

Протокол № 1 від «12» серпня 2024 року

Голова методичної ради факультету математики та інформатики

_____ Сікора В.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання курсу є підготовка висококваліфікованих спеціалістів, які вміють раціонально вибирати та використовувати сучасні типи комп'ютерів; аналізувати цифрові електронні пристрої, які використовуються в комп'ютерних та мікропроцесорних системах.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

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):

- загальних:

- ЗК01 - здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК02 - здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК04 - здатність бути критичним і самокритичним;

ЗК06 - здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК07 - здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК08 - знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

ЗК12 - визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків;

ЗК13 - навички міжособистісної взаємодії;

- фахових:

ФК04 - здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію;

ФК06 - здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків;

ФК08 - здатність використовувати сучасні технології програмування та

ФК10 - здатність створення документів встановленої звітності, використання нормативно-правових документів.

Результати вивчення дисципліни деталізують такі програмні результати навчання ОП:

ПРН11 - вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів;

ПРН12 - розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині;

ПРН14 - виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку;

ПРН15 - вміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу;

ПРН18 - ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень зі спеціалістами та суспільством загалом.

2. Теоретичний зміст програми навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 3. Принципи побудови комп'ютерів.

Поняття архітектури комп'ютера. Архітектура фон Неймана. Інші типи архітектур. Типи сучасних комп'ютерів.

Тема 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.

Тема 5. Еволюція чіпсетів материнських плат для x86/x64 процесора.

Порівняльна характеристика чіпсетів для різних процесорних платформ.

Тема 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.

Тема 7. 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.

Тема 8. Вивчення типів і конструктивних особливостей корпусів і блоків живлення. Встановлення системної плати в корпус, її основні компоненти, задання параметрів роботи.

Тема 9. Встановлення і налаштування параметрів роботи HDD, приводів оптичних носіїв, контролерів і адаптерів.

Змістовий модуль 2.

Тема 10. Будова та основні принципи роботи процесора.

Призначення. Параметри. Логічна будова. Способи підвищення продуктивності ядра процесора.

Тема 11. 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.

Тема 12. Програмування мовою ASM засобами NASM.

Тема 13. Вивчення команд передачі даних та умовних команд мови Assembler в IDE SASM.

Тема 14. Вивчення команд для реалізації циклічних алгоритмів у мові Assembler в IDE SASM.

Тема 15. Використання вставок коду на мові Assembler в програмах на C++.

Тема 16. Накопичувачі інформації на фізичних та магнітних носіях.

Тема 17. Накопичувачі інформації на оптичних носіях та флеш-пам'яті.

Тема 18. Оперативна пам'ять.

Призначення. Конструктивне виконання. Основні стандарти пам'яті.

Тема 19. BIOS та UEFI.

Призначення. Будова. Процес завантаження комп'ютера.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьо го	у тому числі					усьо го	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. Режим 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 C++.	8			4		4						
Тема 16. Накопичувачі інформації на фізичних та	4	2				2						

магнітних носіях.												
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						

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Арифметичні основи комп'ютерних обчислень.	4
2	Вивчення типів і конструктивних особливостей корпусів і блоків живлення. Встановлення системної плати в корпус, її основні компоненти, задання параметрів роботи.	4
3	Встановлення і налаштування параметрів роботи HDD, приводів оптичних носіїв, контролерів і адаптерів.	6
4	Вивчення команд передачі даних та умовних команд мови Assembler в IDE.	6
5	Вивчення команд для реалізації циклічних алгоритмів у мові Assembler в IDE.	6
6	Використання вставок коду на мові Assembler в програмах на C++.	4
	Разом	30

5. Самостійна робота

№ з/п	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

6. Методи навчання

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

7. Методи контролю та оцінювання

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.

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	Тести	ЛБ4	ЛБ5	ЛБ6	Тести	30	100
10	5	5	10	5	10	10	5	10		

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
60-69	D	задовільно	
50-59	E		
35-49	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

8. Політика освітнього процесу

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 75% балів - заліковий тест може бути виставлений по середньому балу за курс.

Складання (перескладання) заліку проводиться за встановленим деканатом розкладом.

9. 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.

10. Інформаційні ресурси

1. Електронні матеріали лекцій та завдання на лабораторні роботи
<http://arh.fast-page.org/>
2. Електронний курс
<https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=402>
3. Michael Karbo. PC Architecture.
<http://www.karboguide.com/books/pcarchitecture/start.htm>