


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ Р.ЕЛЬВОРТІ

Кафедра інформаційних технологій

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Завідувач кафедри

 /О.П. Бондар/
30 серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«КОМП'ЮТЕРНА СХЕМОТЕХНІКА
ТА АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРА»**

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки

Освітньо-професійна програма: Комп'ютерні науки

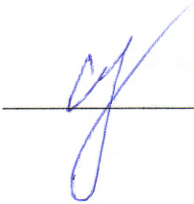
Нормовані дані	Курс	Семестр	Всього годин за планом	Кількість кредитів ECTS	Всього аудит (год.)	Аудиторних годин, (у тому числі КЗ)			Самостійна робота (год.)	Курсове проектування (семестр/кредити)	Контрольний підсумок (семестр)	
						Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття			Екзамен	Залік
Форма навчання												
Денна	1	2	120	4	72	36	36		48		2	

Робочу програму складено на основі освітньо-професійної програми за спеціальністю: 122 Комп'ютерні науки

Робочу програму складено: доцент Сорокун С.В.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій.

Протокол № 1 від "30" серпня 2024 року

Завідувач кафедри  /О.П. Бондар/

Схвалено Вченою радою ЕТІ ім. Р.Ельворті

Протокол № 15 від "24" вересня 2024 року

Голова Вченої ради  /Штець Т.Ф./

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь: 12– Інформаційні технології Спеціальність або освітня програма 122 Комп'ютерні науки	Статус дисципліни нормативна	
Змістових модулів - 2		Рік підготовки	
Індивідуальне завдання студента		1	
Загальна кількість годин -120		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 2 семестр – 4 години	Ступінь вищої освіти: бакалавр	2	
		Лекції (год.)	
		36	
		Практичні, семінарські (год.)	
		-	
		Лабораторні (год.)	
		36	
		Самостійна робота (год.)	
		48	
		Індивідуальне завдання (год.)	
-			
Вид контролю:			
2 сем – екзамен			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять та самостійної роботи становить (%): 60% до 40% .

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни "Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера" є формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для розуміння роботи та взаємодії апаратних засобів комп'ютера та їх використання в інформаційних системах.

Програмою дисципліни " Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера" передбачається оволодіння студентами загальними принципами побудови і прикладами реалізації обчислювальних систем, способами представлення і обробки числової інформації, методами і засобами ревізії системних ресурсів комп'ютерної системи з метою врахування її особливостей при програмуванні, принципами функціонування та програмування компонентів ПК, ознайомлення з системою команд сучасних процесорів та основами програмування мовою асемблера.

За результатами вивчення дисципліни здобувач повинен опанувати наступні компетентності:

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання,

що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

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

СК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

СК13. 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.

Програмні результати навчання

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

ПР14. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- класифікацію архітектур ОС та аналіз архітектурних принципів;
- функціональні вузли комбінаційного типу;
- типи і структуру запам'ятовуючих пристроїв;
- структуру і функціонування мікропроцесорних систем;
- інформаційно-логічні основи побудови ОС;
- сучасний стан архітектурних розробок.

вміти:

- аналізувати типи архітектур комп'ютерів з точки зору їх продуктивності;
- програмувати на мові асемблер;
- оцінювати статичні параметри логічних елементів та їх швидкодію;
- визначати основні характеристики цифрових мікросхем;
- тестувати комп'ютер з метою отримання загальної інформації;

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розділ 1. Організація апаратної частини комп'ютерів

Тема 1. Комп'ютерна схемотехніка

Мета і завдання курсу. Логічні елементи. Тригер. Регістр. Дешифратор. Мультіплексор. Демультіплексор. Суматор.

Тема 2. Арифметичні основи обчислень

Інформація та її кодування. Системи числення. Переведення цілих та дробових десяткових чисел у двійкову та шістнадцяткову системи числення.

Біти, байти, машинні слова. Формати представлення чисел у пам'яті комп'ютера. Формати чисел з фіксованою та плаваючою комою. Формати десяткових чисел (код BCD). Прямий, обернений та доповняльний коди.

Тема 3. Принципи побудови комп'ютерів

Основи виконання арифметичних операцій. Операції над цілими та дробовими числами з фіксованою комою. Операції над числами з плаваючою комою. Операції над десятковими числами.

Апаратна частина комп'ютерів. Покоління комп'ютерів. Архітектура фон Неймана. Організація шин. Шина адрес та даних. Магістрально-модульний принцип побудови сучасних комп'ютерів. Компоненти сучасних комп'ютерів. Інтерфейси комп'ютерів.

Тема 4. Процесори

Типова схема організації центрального процесора. Принцип дії процесора. Мікропроцесори. Структура мікропроцесора: операційний блок та керуючий блок.

Архітектура та принцип дії процесора I8086. Програмна модель процесора. Регістри загального призначення, сегментні регістри, регістр прапорців.

Система команд процесора. Способи адресації операндів. CISC-, RISC-, VLIW-процесори. Принципи підвищення продуктивності комп'ютерних систем. Архітектури IA-32 та Intel® 64.

Тема 5. Системні ресурси комп'ютера

Організація пам'яті комп'ютера. Ієрархічна будова пам'яті. Регістрова пам'ять. Кеш-пам'ять. Оперативна пам'ять. Адресний простір. Способи розподілу пам'яті. Фіксований та динамічний розподіл пам'яті. Віртуальна пам'ять. Зовнішня пам'ять.

Організація введення-виведення. Програмні та апаратні порти. Порти введення-виведення. Канали переривань (IRQ). Канали прямого доступу до пам'яті (DMA). Базова система введення-виведення (BIOS).

Розділ 2. Програмування низького рівня

Тема 6. Основи програмування мовою асемблера

Поняття про асемблери. Етапи створення програм на мові асемблера. Трансляція асемблерних програм: компіляція програмних та компонування об'єктних модулів.

Структура асемблерної програми. Моделі пам'яті. Стандартні та спрощені директиви сегментації. Синтаксис асемблерних програм. Команди та директиви асемблера. Типи даних асемблера. Директиви резервування пам'яті.

Тема 7. Система команд асемблера

Групи команд асемблера. Команди пересилки даних. Команди арифметичних та логічних операцій. Команди зсуву. Команди введення-виведення.

Тема 8. Реалізація типових керуючих структур.

Керування ходом виконання програми. Команди передачі керування. Команди керування циклами. Типові високорівневі керуючі структури на асемблері.

Тема 9. Модульне програмування.

Структурно-модульне програмування. Організація виклику підпрограм. Команди виклику підпрограм та повернення з них. Способи передачі параметрів. Керування стеком. Домовленості про виклики підпрограм. Інтерфейс з мовами високого рівня.

Робота з пам'яттю. Складені типи даних. Масиви та структури даних. Ланцюжкові дані та ланцюжкові операції.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви розділів 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
Розділ 1. Організація апаратної частини комп'ютерів												
Тема 1. Комп'ютерна схемотехніка	18	8		6		4						
Тема 2. Арифметичні основи обчислень	12	4		4		4						
Тема 3. Принципи побудови комп'ютерів	8	2		2		4						
Тема 4. Процесори	14	6		2		6						
Тема 5. Системні ресурси комп'ютера	14	4		4		6						
Разом за розділом 1	66	24		18		24						
Розділ 2. Програмування низького рівня												
Тема 6. Основи програмування мовою асемблера	14	4		4		6						
Тема 7. Система команд асемблера	12	2		4		6						
Тема 8. Реалізація типових керуючих структур	12	2		4		6						
Тема 9. Модульне програмування	16	4		6		6						
Разом за розділом 2	54	12		18		24						
Усього годин	120	36		36		48						

5. Теми семінарських (практичних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Комп'ютерна схемотехніка	6
2	Формати представлення чисел в ЕОМ	4
3	Формати представлення тексту та десяткових чисел в ЕОМ	2
4	Двійкова арифметика	2
5	Система команд процесора І8086	4
6	Створення та відлагодження програм на асемблері	4
7	Програмування із використанням арифметичних та логічних команд	4
8	Керування ходом виконання програми на асемблері	4
9	Модульне програмування	6
	Всього	36

8. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Інформація. Властивості інформації. Сигнали та кодування даних.	3
2	Історія розвитку обчислювальної техніки. Покоління комп'ютерів та мікропроцесорів.	3
3	Способи оптимізації виконання команд. Конвеєризація, суперскалярність, динамічне виконання. Технологія Hyper-Threading. Багатоядерні архітектури.	2
4	Система команд процесора. Основні групи команд процесора. Способи адресації операндів.	5
5	Особливості архітектури та характеристики сучасних процесорів. RISC-, CISC-, VLIW-процесори.	2
6	Принципи побудови системних плат комп'ютера. Архітектура північний-південний міст та Hub-архітектура.	3

7	Основи BIOS. Апаратна та програмна частини BIOS. Збереження, відновлення та оновлення BIOS. Програма Setup BIOS.	3
8	Оперативна пам'ять. Характеристики модулів пам'яті SIMM, DIMM, DDR, DDR2. Тестування пам'яті.	3
9	Зовнішня пам'ять. Накопичувачі на магнітних дисках. Принципи організації даних на дисках. Файлові системи. Форматування дисків.	2
10	Інтерфейси НЖМД. Характеристики інтерфейсів ATA, SATA. Стандарти та характеристики інтерфейсів SCSI. RAID-масиви.	3
11	Пристрої введення-виведення. Конструкція та принцип дії миші, клавіатури. Класифікація та принцип дії моніторів.	2
12	Основні поняття про компілятори та компоувальники.	2
13	Моделі пам'яті. Фізичні та логічні сегменти програм.	2
14	Модульне програмування. Використання бібліотек. Макроси мови асемблера.	3
15	Організація стеку. Зв'язок асемблерних програм з програмами на мовах високого рівня	5
16	Складні структури даних. Масиви, структури, об'єднання. Команди роботи з пам'яттю.	5
	Разом	48

9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Не передбачене

10. Методи навчання

У відповідності до задач, які ставляться студентам по засвоєнню змісту освіти використовуються такі методи: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемного викладу, аналіз і синтез, дослідницький; словесний (розповідь-пояснення, бесіда, лекція), наочний (ілюстрація, демонстрація), практичний (лабораторні роботи), програмоване навчання (дозовані кроки програми, алгоритми).

11. Засоби діагностики результатів навчання здобувачів освіти.

Порядок та критерії виставлення балів

Оцінювання якості знань студентів, в умовах організації навчального процесу за кредитно-модульною системою здійснюється шляхом поточного, модульного, підсумкового (семестрового) контролю за 100-бальною шкалою оцінювання, за шкалою ECTS та національною шкалою оцінювання.

Поточний контроль – це оцінювання навчальних досягнень студента (рівень теоретичних знань та практичні навички з тем, включених до змістових модулів), здобутих під час проведення аудиторних занять, виконання самостійної роботи, консультаціях (під час відпрацювання пропущених занять чи за бажання підвищити попереднє оцінювання) та активності студента на занятті.

Поточний контроль реалізується у формі опитування, захисту звітів з лабораторних робіт, експрес-контролю, контролю засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання студентом тощо.

Максимальний бал за *виконання лабораторної роботи* та успішний захист звіту – 5 балів:

5 б. одержує студент, який старанно підготувався до лабораторної роботи, виконав усі завдання, оформив належним чином і захистив звіт з лабораторної роботи, вільно володіє матеріалом теми заняття;

4 б. одержує студент, який підготувався до лабораторної роботи, виконав усі завдання, оформив належним чином звіт з лабораторної роботи, але під час захисту допускає певні неточності;

3 б. ставиться студентові, який підготувався до лабораторної роботи, виконав основні завдання і оформив належним чином звіт з лабораторної роботи;

2 б. ставиться студентові, який не підготовлений належним чином до виконання лабораторної роботи, але виконав завдання під час лабораторної роботи;

1 б. ставиться студентові, який не підготовлений до виконання лабораторної роботи, але частково виконує завдання під час лабораторної роботи.

Контрольні роботи проводяться на останньому занятті розділу. Тривалість виконання контрольних завдань не повинна перевищувати двох академічних годин. Контроль проводиться у формі комплексної письмової контрольної роботи. До контрольних робіт допускаються всі студенти, незалежно від результатів поточного контролю.

Максимальний бал за *виконання контрольної роботи* – 10 балів:

10 б. – обґрунтована повна, систематизована відповідь на всі питання, вміння пов'язувати теоретичні знання з прикладами їх застосування.

8 б. – повна відповідь на всі питання з незначними неточностями у формулюваннях або неповна відповідь на одне з питань.

6 б. – репродуктивна відповідь на більшу частину питань із значними неточностями або помилками;

4 б. – репродуктивна відповідь на частину питань або відповіді з грубими помилками.

2 б. – відтворено фрагментарні відомості з окремих питань контрольної роботи.

Підсумкова кількість балів за розділ визначається як сума балів за поточний контроль плюс оцінка за контрольні роботи.

Підсумковий контроль з дисципліни проводиться у формі екзамену.

Критерії оцінювання екзамену:

40 балів – студент дає повні, ґрунтовні відповіді на усі запитання екзаменаційного білету, демонструє всебічні систематичні, глибокі знання і розуміння програмного матеріалу, вміння самостійно аналізувати і узагальнювати, застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, має сформовані практичні навички макетування видань.

30 балів – студент добре опанував вивчений матеріал, застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє аналізувати й систематизувати інформацію, само-

стійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією, володіє понятійним апаратом, має практичні навички макетування видань, допускає незначні неточності чине грубі помилки.

20 балів – студент у цілому правильно відтворює основний теоретичний матеріал курсу, в основному володіє понятійним апаратом, хоча допускає значні неточності, демонструє окремі практичні уміння макетування видань, .

10 балів – студент відтворює окремі теоретичні положення курсу, слабо володіє понятійним апаратом, уміння макетування видань недостатні для повноцінної професійної діяльності.

Підсумкова кількість балів з дисципліни визначається як сума балів поточного та модульного контролю та балів, одержаних на екзамені.

12. Перелік програмових питань для самоконтролю

Логічні елементи. Тригер. Регістр. Дешифратор. Мультиплексор. Демультіплексор. Суматор.

Інформація та її кодування. Системи числення. Переведення цілих та дробових десяткових чисел у двійкову та шістнадцяткову системи числення. Біти, байти, машинні слова. Формати представлення чисел у пам'яті комп'ютера. Формати чисел з фіксованою та плаваючою комою. Формати десяткових чисел (код BCD). Упакований, неупакований, ASCII-формат.

Прямий, обернений та доповняльний коди чисел в комп'ютерах. Арифметичні операції над цілими та дробовими числами з фіксованою комою. Операції над числами з плаваючою комою. Операції над двійково-десятковими числами.

Архітектура обчислювальної системи. Архітектура фон Неймана, Гарвардська архітектура. Типова схема організації центрального процесора. Принцип дії процесора. Характеристики процесора.

Архітектура та принцип дії процесора. Обчислювальний пристрій та пристрій зв'язку з шиною. Регістри загального призначення, сегментні регістри, регістр прапорців.

Система команд процесора. Групи команд процесора. Способи адресації операндів. CISC-, RISC-, VLIW-процесори. Принципи підвищення продуктивності комп'ютерних систем.

Організація пам'яті комп'ютера. Ієрархічна будова пам'яті. Регістрова пам'ять. Кеш-пам'ять. Оперативна пам'ять. Адресний простір процесора. Віртуальна пам'ять. Зовнішня пам'ять.

Організація введення-виведення в обчислювальних системах. Порти введення-виведення. Переривання програм в обчислювальних системах. Канали переривань (IRQ). Способи обміну зовнішніх пристроїв з пам'яттю. Прямий доступ до пам'яті (DMA). Базова система введення-виведення (BIOS).

Поняття про асемблери. Механізм компіляції асемблерної програми та етапи її створення. Програми типу COM та EXE. Префікс програмного сегменту, способи його створення. Асемблер процесора 8086. Синтаксис асемблерної програми.

Сегментна організація програм на Асемблері. Стандартні директиви сегментації. Спрощені директиви сегментації. Моделі пам'яті.

Типи даних асемблера. Директиви резервування пам'яті (визначення змінних).

Програмна модель процесора I8086. Система команд процесора I8086. Команди пересилки даних. Команди арифметичних операцій. Команди логічних операцій. Ко-

манди зсуву. Команди введення-виведення. Команди передачі керування. Безумовні та умовні переходи. Команди передачі керування. Команди керування циклами.

Типові керуючі структури на асемблері. Структура типу if. Структура типу for. Структура типу while. Структура типу do ... while.

Структурно-модульне програмування. Організація виклику підпрограм. Команди виклику підпрограм та повернення з них. Способи передачі параметрів у підпрограму. Домовленості про виклики. Мультимодульне програмування. Використання бібліотек в асемблерних програмах.

Складені типи даних. Масиви. Робота з масивами на асемблері. Структури даних. Робота із структурами на асемблері.

Ланцюжкові дані. Ланцюжкові операції.

13. Схема нарахування балів, які отримують студенти

Поточний контроль та самостійна робота										Екзамен	Сума
Розділ №1					Розділ № 2						
T1-2	T3	T4	T5	K1	T6	T7	T8	T9	K2	40	100
5	5	5	5	10	5	5	5	5	10		
20					20						
30					30						

T1, T2 ... T8 – теми розділів; K1, K2 – контрольні роботи.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, 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	незараховано
1-34	F	незадовільно	незараховано

14. Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс.
2. Тексти лекцій (в електронному варіанті).

15. Рекомендована література

Основна

1. Навчальний посібник з дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів» для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / Укладачі: М. І. Демиденко, О. А. Руденко. – Полтава: НУПП, 2023. – 203 с.
2. Матвієнко М. П., Розен В. П., Закладний О. М. Архітектура комп'ютера. Нав-

чальний посібник. — К: Видавництво Ліра-К, 2016. — 264 с.

3. Крупельницький, Л. В. К84 Архітектура комп'ютерів. Частина 1 : лабораторний практикум / Л. В. Крупельницький, А. В. Снігур, С. В. Богомолів. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 104 с.
4. Мельник А. Архітектура комп'ютера : підручник / А. Мельник. – Луцьк : Волинська обласна друкарня, 2008. – 470 с.

Допоміжна

5. Баранюк О.Ф. Схемотехніка ЕОМ Ч. І. Основи цифрової схемотехніки / О.Ф. Баранюк. – Кіровоград : Вид-во ННПК, 2004. – 66 с.
6. Баранюк О.Ф. Системне програмування. Ч. І. Програмування мовою асемблера : методичні вказівки до лабораторних робіт / О.Ф. Баранюк. – Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. – 88 с.
7. Архітектура комп'ютерів та периферійні пристрої: Навч. посібник / С. Є. Бантюков, О. В. Чаленко, В. С. Меркулов та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – Ч. 1. – 116 с.
8. Кравець В.О., Рисований О.М. Системне програмування. Асемблер під Win32 API. Навч. посібник. – Х.: НТУ “ХПІ”, 2008. – 512 с.

16. Інформаційні ресурси

1. Intel® 64 and IA-32. Architectures Software Developer's Manual Vol. 1: Basic Architecture. – Denver: Intel Corporation, 2008. (<http://www.intel.com>).
2. Архітектура ЕОМ і систем (https://m.stud.com.ua/93846/informatika/arhitektura_eom_i_sistem).
3. Периферійні пристрої (<http://pp.ptngu.com/teorhy>).