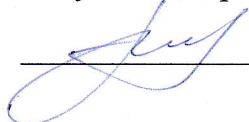


Міністерство освіти і науки України
Черкаський художньо-технічний фаховий коледж
Механіко-технологічне відділення

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора з НР

 С.А. Рубанік

«31» серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера»
(ІІІ курс 5 семестр)

Освітньо-професійної програми: «Обслуговування програмних систем і комплексів»

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Освітній рівень: фаховий молодший бакалавр

Розробники програми: Скуба М.С., викладач другої категорії

Робочу програму розглянуто і схвалено на засіданні циклової комісії комп'ютерних та землепорядних дисциплін

Протокол № 1 від «29» серпня 2022 року

Голова циклової комісії комп'ютерних та землепорядних дисциплін  Мадюдя В.В.

ПЕРЕДМОВА

Сучасний розвиток комп'ютерної техніки та інформаційних технологій супроводжується постійним ускладненням апаратного забезпечення та архітектурних рішень. Стрімке впровадження високопродуктивних систем вимагає від фахівців галузі комп'ютерних наук глибокого розуміння фізичних принципів роботи комп'ютера, логічних основ його функціонування та архітектурної побудови.

Майбутній спеціаліст з інформаційних технологій повинен володіти знаннями сучасної елементної бази, навичками проєктування цифрових пристроїв, умінням аналізувати схемотехнічні рішення та розуміти принципи взаємодії апаратних компонентів.

Грунтовна підготовка в галузі схемотехніки та архітектури сприяє розвитку системного мислення, формує інженерні компетентності та забезпечує здатність до проєктування й аналізу апаратних засобів, що лежать в основі комп'ютерних систем.

Метою вивчення дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера» є формування у студентів системи базових знань про принципи побудови та функціонування цифрових елементів, функціональних вузлів ЕОМ, архітектуру сучасних комп'ютерів та мікропроцесорних систем, а також розвиток умінь проєктування та моделювання електронних схем з використанням пакетів САПР (зокрема, Electronics Workbench та P-CAD).

У процесі вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- класифікацію та призначення основних типів цифрових елементів, фізичні принципи їх побудови та логічні основи функціонування; - характеристики, параметри типових логічних та тригерних елементів, номенклатуру і функціональне призначення інтегральних мікросхем різного ступеню інтеграції;

- типові схемотехнічні рішення функціональних вузлів послідовнісного та комбінаційного типів, аналого-цифрових та цифро-аналогових перетворювачів;

- основи аналізу та розрахунку цифрових схем з використанням пакетів програм систем автоматизованого проєктування;

- особливості архітектури сучасних ЕОМ, типів, основних характеристик, принципів побудови, галузей застосування запам'ятовуючих пристроїв, центральних керуючих пристроїв;

- основні характеристики мікропроцесорних систем, принципи побудови мікропроцесорних компонентів ПЕОМ;

- принципи побудови мікропроцесорних компонентів персональних ЕОМ, особливості побудови персональних ЕОМ;

- тенденції розвитку ЕОМ і мікропроцесорних систем;

- компоненти аналогових ЕОМ та засоби їх програмування;

Уміти:

- оптимально вибирати систему цифрових інтегральних елементів для проєктування пристроїв ЕОМ;

- розбиратися в принципових, функціональних та структурних схемах цифрових пристроїв;

- проєктувати на основі сучасних інтегральних мікросхем типові комбінаційні та послідовнісні функціональні вузли ЕОМ;

- працювати з технічною документацією, літературою, довідниками, стандартами;

- давати характеристику пристроям введення/виведення;

- за допомогою пакету Electronics Workbench та системи P-CAD навчитися проводити моделювання схемотехніки різних електронних схем.

Набути компетентностей:

1. Здатності до аналізу та синтезу цифрових схем, розуміння логічних основ функціонування комп'ютерних пристроїв.
2. Здатності до проектування типових комбінаційних та послідовнісних функціональних вузлів ЕОМ на сучасній елементній базі.
3. Уміння застосовувати пакети прикладних програм (Electronics Workbench, P-CAD) для моделювання, аналізу та проектування електронних схем.
4. Розуміння принципів побудови та функціонування основних компонентів архітектури ЕОМ, зокрема центральних керуючих пристроїв, запам'ятовуючих пристроїв та мікропроцесорних систем.

Таким чином, дисципліна «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера» є фундаментальною складовою підготовки фахівців з комп'ютерних наук, спрямованою на формування глибокого розуміння апаратної частини комп'ютерних систем та здатності розробляти й аналізувати схемотехнічні рішення.

Відповідність компетентностей та програмних результатів навчання дисципліні «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера»

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК1. Здатність використовувати основні поняття, ідеї та методи фундаментальних наук під час розв'язання складних спеціалізованих задач з комп'ютерних наук в галузі інформаційних технологій.

СК2. Здатність використовувати теоретичні та фундаментальні знання в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій для вирішення різноманітних проблем.

СК5. Здатність застосовувати принципи і методи побудови та використання мережевих технологій.

Дисципліна «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера» є складовою циклу природничо-наукової підготовки та має тісні міждисциплінарні зв'язки з іншими навчальними дисциплінами освітньо-професійної програми спеціальності **122 – Комп'ютерні науки.**

Вивчення дисципліни спирається на знання, отримані з попередніх курсів:

1. «Фізика» (розділ електрики) — базові поняття про електричний струм, напругу, опір; розуміння принципів роботи простих електричних кіл та властивостей напівпровідників.
2. «Інформатика та інформаційні технології» — базові навички роботи з персональним комп'ютером та прикладним програмним забезпеченням, що необхідно для опанування пакетів Electronics Workbench та P-CAD.
3. «Математика» (елементарна алгебра) — вміння виконувати базові розрахунки, необхідні для аналізу параметрів схем.

Місце дисципліни в освітньо-професійній програмі

1. Дисципліна «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера» належить до циклу професійної підготовки освітньо-професійної програми спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».
2. Вона забезпечує формування фундаментальних теоретичних знань та практичних умінь, необхідних для розуміння апаратної реалізації комп'ютерних систем та подальшого опанування фахових дисциплін.
3. Зміст навчального матеріалу дисципліни спрямований на розвиток у студентів інженерного мислення, формування розуміння сучасної елементної бази, умінь використовувати пакети САПР (Electronics Workbench, P-CAD) для моделювання та проектування, а також на аналіз архітектурних рішень сучасних ЕОМ.
4. Вивчення курсу «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера» є обов'язковим етапом підготовки фахівця з комп'ютерних наук, оскільки закладає основу для розуміння принципів взаємодії програмного та апаратного забезпечення, організації процесорів, пам'яті та периферійних пристроїв. Дисципліна формує підґрунтя для засвоєння таких дисциплін професійного циклу, як: «Операційні системи», «Комп'ютерні мережі», «Мікропроцесорні системи», «Організація баз даних та знань» та інших, що спираються на знання апаратної платформи.

Результати навчання з дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера»

У результаті вивчення дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера» студент повинен продемонструвати такі результати навчання:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК1. Здатність використовувати основні поняття, ідеї та методи фундаментальних наук під час розв'язання складних спеціалізованих задач з комп'ютерних наук в галузі інформаційних технологій.

СК2. Здатність використовувати теоретичні та фундаментальні знання в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій для вирішення різноманітних проблем.

СК5. Здатність застосовувати принципи і методи побудови та використання мережевих технологій.

Результати навчання (РН):

РН03. Використовувати професійно-профільовані знання і практичні навички методів фундаментальної та прикладної математики під час розв'язання нестандартних задач і задач прикладного характеру в галузі комп'ютерних наук.

РН04. Застосовувати сучасні методи математичного та комп'ютерного моделювання і побудувати ефективні алгоритми для чисельного дослідження та розв'язання прикладних задач.

РН06. Розуміти загальні принципи та моделі побудови комп'ютерних мереж.

РН14. Організовувати конфігураційне та програмне налагодження інформаційних систем у процесі їх супроводження та експлуатації.

Форми і засоби поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль здійснюється викладачем у формі усного спілкування зі студентами, письмового, тестового експрес-контролю, а також захисту практичних робіт. Контроль має на меті перевірку ступеня засвоєння певного навчального матеріалу, а також рівня оволодіння вміннями та навичками (усні відповіді, розв'язання завдань, моделювання схем у САПР, самостійні роботи, доповіді, тести тощо).

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 11	Спеціальність 122 «Комп’ютерні науки» Освітньо-кваліфікаційний рівень: фаховий молодший бакалавр	Нормативна	
Загальна кількість годин – 310		Рік підготовки:	
		3-й	-
		Семестр	
		5	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год самостійної роботи студента – 4 год		Лекції	
		15 год	-
		Практичні, семінарські	
		30 год	-
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		45 год + 120 год курсовий проект	-
		Індивідуальні завдання:	
		-	
		Вид контролю: V с- залік, курсова робота	

2. Структура навчальної дисципліни

Семестр		Кількість годин											
		денна форма						заочна форма					
		всього	у тому числі:					всього	у тому числі				
			л	с,п	лаб	п.інд	с.р.с.		л	сп	лаб.	д.к.р.	с.р.с
5		90	15	30			45						
Разом		90	15	30			45						
3. Тематичний план													
№	Назва розділу, теми	Кількість годин						Навчально-метод. література	Засоби діагностики				
		всього	у тому числі:										
			л	с,п	лаб	п.інд.	с.р.с						
5 семестр													
Розділ 1. Electronics Workbench													
1.	Тема 1. Пакет Electronics Workbench. Моделювання простої електричної схеми.	7	1	2	-	-	4		1) усні опитування на практичних заняттях; 2) виступи з рефератами, повідомленнями 3) самостійні роботи; 4) тестові завдання. 5)письмова контрольна				
2.	Тема 2. Дослідження коливальних процесів. Визначення АЧХ та ФЧХ.	8	2	2	-	-	4						
3.	Тема 3. Напівпровідниковий діод. Дослідження випрямних схем.	10	2	4	-	-	4						
4.	Тема 4. Стабілізатори напруги (параметричний, компенсаційний).	8	2	2	-	-	4						
5.	Тема 5. Дослідження біполярного транзистора.	10	2	4	-	-	4						
6.	Тема 6. Операційний підсилювач та його застосування.	7	1	2	-	-	4						
7.	Тема 7. Моделювання простих логічних схем.	7	1	2	-	-	4						
Разом за розділом 1		57	11	18	-	-	28						
Розділ 2. Організація і застосування системи P - CAD													
8.	Тема 1. Вступ до P-CAD. Налаштування редакторів.	7	1	2	-	-	4		1) усні опитування на практичних заняттях; 2) виступи з рефератами, повідомленнями 3) самостійні роботи;				
9.	Тема 2. Створення бібліотек: компоненти, форматки, штампи.	7	1	2	-	-	4						

10.	Тема 3. Створення та редагування принципової електричної схеми.	9	1	4	-	-	4		4) тестові завдання.
11.	Тема 4. Проектування друкованої плати. Автоматичне трасування.	10	1	4	-	-	5		
Разом за розділом 2		33	4	12			17		
Разом за 5 семестр		90	15	30	-	-	45		
Всього		90	15	30	-	-	45		

4. Теми лекційних занять

№ з/п	№ заняття	Назва теми	Кількість годин
5 семестр			
Розділ 1. Electronics Workbench			
1	1	Тема 1. Пакет Electronics Workbench. Моделювання простої електричної схеми.	1
2	3	Тема 2. Дослідження коливальних процесів. Визначення АЧХ та ФЧХ.	2
3	5	Тема 3. Напівпровідниковий діод. Дослідження випрямних схем.	2
4	8	Тема 4. Стабілізатори напруги (параметричний, компенсаційний).	2
5	10	Тема 5. Дослідження біполярного транзистора.	2
6	13	Тема 6. Операційний підсилювач та його застосування.	1
7	14	Тема 7. Моделювання простих логічних схем.	1
Розділ 2. Організація і застосування системи P - CAD			
8	16	Тема 1. Вступ до P-CAD. Налаштування редакторів.	1
9	18	Тема 2. Створення бібліотек: компоненти, форматки, штампи.	1
10	20	Тема 3. Створення та редагування принципової електричної схеми.	1
11	23	Тема 4. Проектування друкованої плати. Автоматичне трасування.	1
Всього за 5 семестр			15
Всього разом			15

5. Теми практичних занять

№ з/п	№ заняття	Назва теми	Кількість годин
5 семестр			
Розділ 1. Electronics Workbench			
1	2	Тема 1. Моделювання простої електричної схеми.	2
2	4	Тема 2. Дослідження коливальних процесів. Визначення АЧХ та ФЧХ.	2
3	6,7	Тема 3. Напівпровідниковий діод. Дослідження випрямних схем.	4

4	9	Тема 4. Стабілізатори напруги (параметричний, компенсаційний).	2
5	11,12	Тема 5. Дослідження біполярного транзистора.	4
6	13	Тема 6. Операційний підсилювач та його застосування.	2
7	15	Тема 7. Моделювання простих логічних схем.	2
Розділ 2. Організація і застосування системи P - CAD			
9	17	Тема 1. Вступ до P-CAD. Налаштування редакторів.	2
10	19	Тема 2. Створення бібліотек: компоненти, форматки, штампи.	2
11	21,22	Тема 3. Створення та редагування принципової електричної схеми.	4
12	24,25	Тема 4. Проектування друкованої плати. Автоматичне трасування.	4
Всього за 5 семестр			30
Всього разом			30

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
5 семестр		
Розділ 1. Electronics Workbench		
1	Тема 1. Пакет Electronics Workbench. Моделювання простої електричної схеми.	4
2	Тема 2. Дослідження коливальних процесів. Визначення АЧХ та ФЧХ.	4
3	Тема 3. Напівпровідниковий діод. Дослідження випрямних схем.	4
4	Тема 4. Стабілізатори напруги (параметричний, компенсаційний).	4
5	Тема 5. Дослідження біполярного транзистора.	4
6	Тема 6. Операційний підсилювач та його застосування.	4
7	Тема 7. Моделювання простих логічних схем.	4
Розділ 2. Організація і застосування системи P - CAD		
8	Тема 1. Вступ до P-CAD. Налаштування редакторів.	4
9	Тема 2. Створення бібліотек: компоненти, форматки, штампи.	4
10	Тема 3. Створення та редагування принципової електричної схеми.	4
11	Тема 4. Проектування друкованої плати. Автоматичне трасування.	5
Разом за 5 семестр		45
Разом		45

6. Методичне забезпечення

1. Картки завдань практичних, самостійних, тестових та контрольних робіт з кожної теми.
2. Мультимедійний супровід лекційного матеріалу та ін.

7. Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів

5	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
---	--

4	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
2	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
1	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

8. Рекомендована література

Основна

1. Разевиг В. Д. Система схемотехнического моделирования Electronics Workbench 5.x. – М.: Горячая Линия–Телеком, 2000. – 352 с. (Класичний посібник саме по EWB).
2. Разевиг В. Д. Система проектирования печатных плат P-CAD 2001. – М.: Горячая Линия–Телеком, 2002. – 590 с. (Фундаментальний посібник по P-CAD).
3. Кардашев Г.А. Моделирование электрических цепей с Electronics Workbench. – М.: ИП РадиоСофт, 2001. – 288 с.
4. Бойко В.І., Гуржій А.М., Жуйков В.Я. Схемотехніка електронних систем. У 3 т. Т.1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: Підручник. – К.: Вища школа, 2004. – 366 с.
5. Малиновський Б. М. та ін. Основи проектування цифрових систем на ПЛІС в САПР P-CAD 2001: Навчальний посібник / Б.М.Малиновський, С.О.Шабунін, В.М.Кузема. – К.: КИТ, 2003. – 208 с.
6. Угольников В.Ф. P-CAD. Проектирование печатных плат. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 392 с.
7. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. В 2 т. Т. 1: Підручник / У. Титце, К. Шенк. – (12 видання, ДМК Пресс). – 942 с.
8. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. В 3 т. Т. 1: Підручник / П. Хоровиц, У. Хилл. – (М.: Мир). – 413 с. (Класика по аналоговій схемотехніці).
9. Манке А. Конструирование и расчет схем на операционных усилителях: Посібник / А. Манке. – М.: ЛПКУП, 2000. – 256 с.
10. Амелина М.А., Амелин С.А. Программа схемотехнического моделирования Electronics Workbench: Пособие. – М.: ДМК, 2000. – 496 с.

Допоміжна

1. Герберт Р. Electronics Workbench. Руководство пользователя / Р. Герберт. – (Офіційна документація або її переклад).
2. Болтон У. Схемотехника на базе Electronics Workbench: Посібник / У. Болтон. – М.: Додэка, 2001. – 416 с.
3. Сучков Д.И. Основы проектирования печатных плат в САПР P-CAD 4.5, P-CAD 8.5 - 8.7 и ACCEL EDA: Посібник. – М.: Горячая Линия–Телеком, 1999. – 128 с.
4. Сабунин А.Е. Altium Designer: Новое решение в проектировании электронных устройств (P-CAD): Посібник / А.Е. Сабунин. – М.: РиС, 2009. – 432 с. (Altium Designer – прямой наступник P-CAD).
5. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс): Учебник. – М.: Горячая Линия–Телеком, 2002. – 768 с.
6. Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах: Підручник. – Л.: Энергоатомиздат, 1988. – 304 с.
7. Бакалов В. П. та ін. Основы теории цепей: Учебник. – М.: Горячая Линия–Телеком, 2012. – 479 с. (Для розуміння АЧХ/ФЧХ).
8. Мальцева Л.А., Карташов В.М. Основы аналогової схемотехніки: Навчальний посібник. – Харків: ХАІ, 2007. – 268 с.
9. Соломон С., Гэлвин М. САПР P-CAD. Проектирование и конструирование электронных устройств: Посібник. – М.: ИД "Вильямс", 2004. – 1136 с.
10. Евстифеев А. В. NI Multisim 10: Схемотехника и основы электроники: Посібник. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 488 с. (NI Multisim – сучасна назва Electronics Workbench).

9. Інформаційні ресурси

1. NI Multisim (<https://www.ni.com/multisim>) – Офіційний сайт сучасного наступника Electronics Workbench. Містить документацію та навчальні матеріали.
2. Altium Designer (<https://www.altium.com/altium-designer>) – Офіційний сайт сучасного наступника P-CAD.
3. AllAboutCircuits (<https://www.allaboutcircuits.com/>) – Англomовний портал зі статтями та посібниками по аналоговій електроніці (діоди, транзистори, ОП).
4. Falstad Circuit Simulator (<https://www.falstad.com/circuit/>) – Інтерактивний онлайн-симулятор для швидкого моделювання та візуалізації роботи простих схем.
5. EasyEDA (<https://easyeda.com/>) – Безкоштовний хмарний САПР для проектування схем та друкованих плат, як альтернатива P-CAD.
6. Electronics Stack Exchange (<https://electronics.stackexchange.com/>) – Форум питань та відповідей по схемотехніці та проектуванню.
7. EEWeb (<https://www.eeweb.com/>) – Спільнота інженерів-електроніків зі статтями, проектами та форумами.
8. PCBWay (<https://www.pcbway.com/blog/>) – Блог виробника друкованих плат, що містить багато посібників з дизайну плат (корисно при вивченні P-CAD/Altium).