

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ



Декан факультету _____ ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

09 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютерна схемотехніка та системи автоматизованого проєктування
Назва дисципліни

Галузь знань – F Інформаційні технології

Спеціальність – F7 Комп'ютерна інженерія

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітньо-професійна програма – Комп'ютерна інженерія та програмування

Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС, Шифр дисципліни – ОФП.07

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (професійної підготовки)

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт*	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	3	5	5	210	66	16	32	18		144	+			+
Разом ДФН			5	210	66	16	32	18		144				1

Примітка. *З навчальної дисципліни у 5 семестрі передбачений курсовий проєкт, зміст та вимоги до виконання якого регулюються відповідними методичними рекомендаціями.

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія та програмування» за спеціальністю F7 «Комп'ютерна інженерія»

Робоча програма складена _____
Підпис автора(ів) _____
старший викладач Василь СТЕЦЮК
Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів) _____

Схвалена на засіданні кафедри _____
Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Протокол від 18.08.2025 № 1. Зав. кафедри _____
Підпис _____ Ольга ПАВЛОВА
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету _____
Підпис _____ Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри, д-р філософії	Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем	_____	Ольга ПАВЛОВА
Гарант освітньо-професійної програми, канд.т.н., доцент	Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем	_____	Андрій НІЧЕПОРУК

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Комп'ютерна схемотехніка та системи автоматизованого проектування» є однією із дисциплін професійної підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, очної (денної) (далі – денної) форми здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія та програмування» в межах спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія».

Пререквізити (для ОП 2025) – Фізика (ОЗП.03), Комп'ютерна логіка (ОФП.17), Комп'ютерна логіка (курсний проєкт) (ОФП.18).

Кореквізити (для ОП 2025) – Архітектура комп'ютерів (ОФП.09), Системне програмування та Інтернет речей (ОФП.10), Комп'ютерні та кіберфізичні системи (ОФП.13), Комп'ютерні мережі, системне адміністрування та кібербезпека (ОФП.15), Комп'ютерні мережі, системне адміністрування та кібербезпека (курсний проєкт) (ОФП.16).

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: 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 (ІК); здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу (ЗК01); здатність вчитися і оволодіти сучасними знаннями (ЗК02); здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК03); Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК04); вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК07); здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії (ФК01); здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо. (ФК05); здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання. (ФК12); здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію. (ФК14); Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення (ФК15); Здатність створювати та використовувати математичні та імітаційні моделі для комп'ютерних систем і мереж, застосовуючи сучасні методи чисельних розрахунків, оптимізації, аналізу систем масового обслуговування, апроксимації, а також використовувати інструменти для розробки та моделювання комп'ютерних систем та мереж, включаючи програмне забезпечення для симуляції, візуалізації та аналізу даних. (УК05).

програмних результатів навчання: знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж (ПРН1); знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії (ПРН3); вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей (ПРН6); вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності (ПРН7); вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності. (ПРН9); вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії (ПРН11); вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів (ПРН13); вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою (ПРН15); спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською) (ПРН17); використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях. (ПРН18); здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення (ПРН19); усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення (ПРН20); якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики (ПРН21); створювати та застосовувати математичні й імітаційні моделі комп'ютерних систем і мереж, а також використовувати сучасні програмні засоби для симуляції, візуалізації та аналізу даних. (ПРН27).

Мета дисципліни: 1) забезпечення базової підготовки студентів в галузі теорії проектування апаратного забезпечення комп'ютерів; 2) формування компетентностей, необхідних для розробки структурних, функціональних та принципових електричних схем типових цифрових пристроїв ЕОМ; 3) оволодіння методами синтезу типових комп'ютерних пристроїв, засобами аналізу функціональних операційних елементів та пристроїв сучасної цифрової апаратури, засобами автоматизованого проектування цифрових вузлів ЕОМ.

Предмет дисципліни. Методи проектування та аналізу схем та процесів у типових цифрових пристроях та вузлах комп'ютерів

Завдання дисципліни. Формування у студентів знань та вмінь при розв'язанні складних задач в галузі схемотехніки для комп'ютерів, кіберфізичних систем та інших технічних засобів комп'ютерної інженерії.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: досконало володіти професійною термінологією та основними поняттями галузі, знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, володіти новітніми технологіями в галузі комп'ютерної інженерії, методами розв'язування спеціалізованих задач та методами пошуку оптимальних рішень, засобами і системами автоматизації проектування. Використовувати теоретичні основи комп'ютерної логіки, поєднані з розумінням технічних характеристик та конструктивних особливостей елементної бази, для розв'язування задачі аналізу та синтезу компонентів комп'ютерних та кіберфізичних систем, оформляти прийняте технічне рішення у виді комплексу технічної документації, який відповідає державній законодавчій та нормативно-правовій базі та міжнародним стандартам при здійсненні професійної діяльності. Бути здатним проектувати комп'ютерні системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу; застосовувати математичні моделі та імітаційне моделювання для

дослідження цифрових пристроїв на різних етапах їх проектування; критично оцінювати отримані результати, аргументувати вибір методів вирішення задач проектування та захищати прийняті рішення, адаптуватись до нових ситуацій в галузі.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:			
	лекції	лабораторні роботи	практичні роботи	самостійну роботу
5 семестр				
Тема 1. Поняття архітектури ЕОМ. Системи автоматизованого проектування цифрових вузлів ЕОМ	4	2	2	12
Тема 2. Базові вузли ЕОМ комбінаційного типу.	2	12	5	38
Тема 3. Базові вузли ЕОМ послідовнісного типу.	2	8	3	36
Тема 4. Арифметико-логічні пристрої та блоки керування ними. Принципи побудови процесорних пристроїв.	8	12	8	58
Разом за семестр:	16	32	18	144

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
5 семестр		
Тема 1. Поняття архітектури ЕОМ. Системи автоматизованого проектування цифрових вузлів ЕОМ.		
1	Загальні принципи побудови ЕОМ. Архітектура ЕОМ. Мета дисципліни. Загальні принципи побудови ЕОМ. Поняття архітектури і структури ЕОМ. Її архітектурні характеристики. Групи архітектурних характеристик ЕОМ. Класифікація ЕОМ. Основні етапи розробки вузлів ЕОМ. Параметри імпульсів. Відображення інформації в цифровій формі. Літ.: [1 стр.19-20], [2 стр.9-10], [2 стр.8-16, 192-198], [5 стр.14-33]	2
2	Сучасні системи автоматизованого проектування функціональних вузлів ЕОМ. Можливості та основи функціонування систем автоматизованого схемотехнічного проектування в електроніці (ЕСАД). Основи формування моделей приладів та пристроїв на етапі моделінгу. Методи та види аналізу в ЕСАД, методи аналізу в сучасних програмах автоматизованого проектування. Етапи формування та розв'язання рівнянь математичних моделей схем в ЕСАД. Сучасні системи автоматизованого проектування цифрових вузлів ЕОМ. Компонентна база цифрової електроніки. Класифікація цифрових компонентів. Літ.: [4 стр. 14-39, 74-88], [8 стр. 34-45], [13 стр. 33-42, 58-70]	2
Тема 2. Базові вузли ЕОМ комбінаційного типу.		
3	Базові вузли ЕОМ комбінаційного типу. Перетворювачі кодів на регулярних структурах. Шифратори. Повний та неповний, пріоритетний шифратори. Дешифратори. Лінійний, пірамідальний, матричний дешифратор. Нарощування розрядності дешифратора. Дешифратори на регулярних структурах. Одноканальні та багатоканальні мультиплексори. Реалізація логічних функцій мультиплексорами. Структура та параметри демультиплексора. Комбінаційні пристрої зсуву. Одно розрядний двійковий та двійково-десятьковий комбінаційний суматор. Багато розрядний послідовний та паралельний суматор. Комбінований паралельно-послідовний суматор. Нагромаджуючий суматор на основі комбінаційного суматора. Порозрядне перенесення в суматорах. Схема прискорення порозрядного перенесення. Секціонування суматорів. Інтегральні суматори. Схеми контролю. Схеми порівняння на рівне та менше-більше. Використання компараторів для формування ознак (прапорців). Реалізація базових комбінаційних вузлів на ПЗП та ПЛМ. Приклади реалізації комбінаційних вузлів в САПР. Літ.: [1 стр. 56-105], [2 стр. 60-94], [10 стр. 72-88, 90-99], [11 стр. 45-129]	2
Тема 3. Базові вузли ЕОМ послідовнісного типу.		
4	Лекція 4. Базові вузли ЕОМ послідовнісного типу Місце схем з пам'яттю в базових вузлах ЕОМ. Регістри. Послідовний регістр. Паралельний регістр. Нарощування розрядності регістра. Регістр зсуву. Реверсивний регістр. Сімейство інтегральних регістрів. Лічильники. Методи проектування лічильників. Секціонування лічильників. Побудова лічильника з довільним коефіцієнтом лічби. Сімейство компонентів інтегральних лічильників. Нагромаджуючий суматор на тригерах. Приклади реалізації пристроїв на базі нагромаджуючого суматора в САПР EasyEDA з використанням бази сучасних інтегральних компонентів. Літ.: [1 стр. 131-193], [2 стр. 96-176], [9 стр. 77-103], [11 стр. 131-179]	2
Тема 4. Арифметико-логічні пристрої та блоки керування ними. Принципи побудови процесорних пристроїв.		
5	Арифметико-логічний пристрій. Реалізація операцій. Представлення чисел в ЕОМ. Кодування чисел. Арифметико-логічний пристрій для додавання та віднімання цілих чисел в додаткових кодах. Реалізація операції алгебраїчного додавання цілих чисел в прямих кодах з використанням обернених кодів. Арифметичний пристрій додавання чисел з плаваючою комою. Алгоритм операції. Пристрій для вирівнювання порядків. Пристрій для додавання (віднімання) мантис. Нормалізація результату. Корекція результату. Прискорення операції вирівнювання порядків та нормалізації мантиси результату. Пристрій для операції множення з початком від молодших розрядів. Алгоритм операції множення. Прискорення операції множення. Реалізація функціональних вузлів арифметико-логічних пристроїв в САПР EasyEDA. Літ.: [1 стр. 28-35], [2 стр. 177-182], [3 стр. 28-35, 261-302], [5 стр. 196-221], [7 стр. 40-45]	2
7	Пристрої керування. Мікропрограми автомати. Призначення пристроїв керування. Класифікація пристроїв керування. Пристрої керування з жорсткою логікою. Принцип мікропрограми керування., Способи кодування мікрокоманд. Класифікація пристроїв керування з програмною пам'яттю. Алгоритм роботи та спрощена структурна	2

	схема пристрою мікропрограмного керування. Програмно-технічні засоби пристроїв мікропрограмного керування. Приклади реалізації функціональних вузлів пристроїв керування в САПР EasyEDA. Літ.: [3 стр. 244-252], [5 стр. 50-79], [7 стр. 325-386]	
6	Побудова блоків центрального керування. Призначення блоків центрального керування (ЦПК), способи побудови. Децентралізовані ЦПК. Централізовані ЦПК. Блок РЗП. Системи переривань процесора. Векторна та радіальна системи переривань. Режим прямого доступу до пам'яті. Літ.: [3 стр. 258-260], [5 стр. 176-192], [6 стр. 301-310]	2
8	Система команд процесора. Проектування режимів адресації операндів. Побудова системи команд процесора. Формат команди. Класифікація команд. Блок керування командами процесора. Структура блоку регістрів загального призначення. Побудова системи адресації операндів команд. Схеми основних режимів адресації. ЕОМ. Побудова системи синхронізації. Поняття машинного такта та машинного циклу. Блок центрального керування. Генератор сигналів. Приклад його проектування в САПР EasyEDA. Літ.: [3 стр. 258-260], [5 стр. 68-79], [9 стр. 125-129], [10 стр. 172-175], [9 стр. 125-129], [12 стр. 233-263, 379-391]	2
Разом		16

5.2 Зміст практичних занять

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Практична робота №1. Логічні елементи з відкритим колектором. Розрахунок опору навантаження в схемах з відкритим колектором. Літ.: [1 стр. 19-26, 28-32], [2 стр. 9-11, 27-30], [10 стр. 72-88, 90-99], [12 стр. 367-378]	2
2	Практична робота №2. Розрахунок часу перемикання комбінаційної схеми. Побудова часової діаграми роботи схеми. Літ.: [1 стр. 19-26, 28-32], [2 стр. 9-11, 27-30], [10 стр. 72-88, 90-99], [12 стр. 367-378]	2
3	Практична робота №3. Забезпечення режимів роботи інтегральної мікросхеми. Літ.: [1 стр. 19-26, 28-32], [2 стр. 9-11, 27-30], [10 стр. 72-88, 90-99], [12 стр. 367-378]	2
4	Практична робота №4. Розробка арифметико-логічного пристрою алгебраїчного додавання знакових чисел. Літ.: [2 стр. 177-182], [3 стр. 28-35, 261-302], [5 стр. 196-221], [7 стр. 40-45]	2
5	Практична робота №5. Розробка арифметико-логічного пристрою множення знакових чисел. Літ.: [2 стр. 177-182], [3 стр. 28-35, 261-302], [5 стр. 196-221], [7 стр. 40-45]	2
6	Практична робота №6. Розробка арифметико-логічного пристрою ділення знакових чисел. Літ.: [2 стр. 177-182], [3 стр. 28-35, 261-302], [5 стр. 196-221], [7 стр. 40-45]	2
7	Практична робота №7. Розробка функціональної схеми мікропрограмного автомата. Літ.: [2 стр. 177-182], [3 стр. 28-35, 261-302], [5 стр. 196-221], [7 стр. 40-45]	2
8	Практична робота №8. Розробка принципової схеми мікропрограмного автомата. Літ.: [3 стр. 244-252], [5 стр. 50-79], [7 стр. 325-386]	4
Разом:		18

5.3 Зміст лабораторних занять

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Лабораторна робота №1 "Ознайомлення з технологією автоматизованого проектування в середовищі САПР EasyEDA. Літ.: [14 стр. 10-17]	6
2	Лабораторна робота №2 «Ознайомлення з компонентною базою електронних елементів САПР EasyEDA» Літ.: [14 стр. 19-45]	6
3	Лабораторна робота №3 «Створення проєкта в САПР EasyEDA» Літ.: [14 стр. 119-144]	4
4	Лабораторна робота №4 «Розробка заданої принципової схеми в САПР EasyEDA» Літ.: [14 стр. 146-168]	4
5	Лабораторна робота №5 «Ознайомлення з лабораторними приладами для дослідження принципових схеми в САПР EasyEDA» Літ.: [14 стр. 203-261]	4
6	Лабораторна робота №6 «Дослідження створеної принципової схеми в САПР EasyEDA за допомогою її лабораторного обладнання» Літ.: [14 стр. 180-202]	4

7	Лабораторна робота №7 «Розробка монтажно́ї плати принципової схеми в САПР EasyEDA» Літ.: [14 стр. 284-323]	4
	Разом:	32

5.4 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до практичних та лабораторних занять, контрольних робіт тощо. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Підготовка до виконання лабораторної №1 та практичної роботи №1. Ознайомлення із завданням курсового проєкта.	8
2	Опрацювання теоретичного матеріалу по лекції 1, підготовка звіту з практичної роботи №1. Збір матеріалів для написання першого розділу курсового проєкта.	8
3	Підготовка до захисту лабораторної роботи №1 та виконання лабораторної роботи №2, підготовка до виконання практичної роботи №2, написання першого розділу курсового проєкта.	8
4	Опрацювання теоретичного матеріалу по лекції 2, підготовка до виконання лабораторної №2, підготовка звіту з практичної роботи №2, розробка структурної схеми пристрою згідно ІЗ курсового проєкту.	10
5	Підготовка до виконання практичної роботи №3, розробка функціональної схеми пристрою згідно ІЗ курсового проєкту.	10
6	Опрацювання теоретичного матеріалу по лекції 3, підготовка до захисту лабораторної роботи №2, підготовка звіту з практичної роботи №3, вироблення концепції принципової схеми пристрою згідно ІЗ курсового проєкту	10
7	Підготовка до виконання лабораторної №3 та практичної роботи №4, розробка принципової схеми пристрою згідно ІЗ курсового проєкту в САПР.	10
8	Опрацювання теоретичного матеріалу по лекції 5, підготовка звіту з практичної роботи №4, підготовка до захисту лабораторної роботи №3, продовження розробки принципової схеми пристрою згідно ІЗ курсового проєкту в САПР.	10
9	Підготовка до виконання лабораторної №4 та практичної роботи №5, продовження розробки принципової схеми пристрою згідно ІЗ курсового проєкту в САПР.	8
10	Опрацювання теоретичного матеріалу по лекції 6, підготовка звіту з практичної роботи №5, підготовка до захисту лабораторної роботи №4, розробка друкованої плати пристрою згідно ІЗ курсового проєкту в САПР.	9
11	Підготовка до виконання лабораторної №5 та практичної роботи №6, розробка монтажно-конструктивної схеми пристрою згідно ІЗ курсового проєкту в САПР.	8
12	Опрацювання теоретичного матеріалу по лекції 7, підготовка звіту з практичної роботи №6, підготовка до захисту лабораторної роботи №5, підготовка висновків по результатах проєктування пристрою згідно ІЗ.	11
13	Підготовка до виконання лабораторної №5 та практичної роботи №7, підготовка графічних матеріалів курсового проєкту.	7
14	Опрацювання теоретичного матеріалу по лекції 8, підготовка звіту з практичної роботи №7, підготовка до захисту лабораторної роботи №6, робота над пояснювальною запискою курсового проєкту.	9
15	Підготовка до виконання лабораторної №4 та практичної роботи №8, підсумкова робота над пояснювальною запискою курсового проєкту.	9
16	Підготовка звіту з практичної роботи №8, підготовка до захисту лабораторної роботи №7, підготовка до захисту курсового проєкту.	9
	Разом:	144

Примітки: ІЗ – індивідуальне завдання.

На самостійне опрацювання студентів виносяться визначені у методичних рекомендаціях до практичних та лабораторних занять та самостійної роботи з кожної теми. Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням індивідуального завдання здійснюється викладачем згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

Зміст ІЗ викладений в Модульному середовищі для навчання на сторінці навчальної дисципліни.

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: **лекції** (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); **практичні заняття** (бесіда, інструктування, демонстрування, спостереження, розв'язування ситуаційних завдань, презентацій, тренінгових вправ, дискусій, мозковий штурм); **лабораторні роботи** (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо). **самостійна робота** (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних та лабораторних робіт, виконання ІЗ з курсового проєктування, поточного та підсумкового контролю), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних практичних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (опитування теоретичного матеріалу, участь у обговоренні ситуацій, виконання завдань з виконання локальних етапів проєктування цифрових схем);
- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, **не допускається** до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який **має** академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до лабораторних (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять), якісна підготовка звіту (протокол роботи та висновки про отримані результати відповідно до теми), захист результатів виконаної роботи) та практичних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми), активна робота та участь у дискусіях під час всіх видів занять (лекцій, лабораторних та практичних робіт) щодо піднятих питань.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Здача звіту з практичної роботи є своєчасною, якщо студент здав його на наступному після виконання роботи занятті.

Пропущене практичне або лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час практичних, лабораторних занять та контрольних робіт. Виконання індивідуального завдання з курсового проєктування завершується його захистом, який влючає презентацію розробленого проєкту у терміни, встановлені графіком захисту.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формування компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
--	--

Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві-три несуттєві <i>помилки</i> .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві-три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекидає їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

Контрольні заходи під час аудиторної роботи														Семестровий контроль	Разом	
Практичні заняття								Лабораторні роботи							Іспит	Сума балів
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	1	
2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	30-40	60-100*
16-32								14-28							30-40	

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Практичні заняття. Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом тематичною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач, результатів виконання самостійних завдань. При оцінюванні практичного заняття викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти» (мінімальний позитивний бал – 2 бали, максимальний – 4 бали).

Лабораторні роботи. Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді та знання методики проектування пристрою; наявність схем пристрою, відсутність в них помилок та дотримання вимог при їх оформленні.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці «Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти». У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому *не зараховується* і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит)

Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно до цього в екзаменаційному білеті пропонується поєднання питань як теоретичного (в т.ч. у тестовій формі), так і практичного характеру.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів денної форми навчання (40 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань
--------------	-----------------------------------

	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	5	7	9
Теоретичне питання № 2	5	7	9
Практичне завдання (2 задачі по 9-15 балів)	20	21	22
Разом:	30		40

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 31-39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

Для кожного окремого виду завдань підсумкового семестрового контролю застосовуються критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти, наведені вище (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти).

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		
D	66-72		
E	60-65		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Визначення комбінаційної схеми.
2. Визначення послідовної схеми.
3. Класифікація тригерних схем за способом синхронізації.
4. Поняття активності сигналу.
5. Параметри цифрового імпульсу.
6. Вплив параметрів імпульсу на роботу цифрової схеми.
7. Визначення дешифратора.
8. Призначення дешифратора, його принцип роботи
9. Класифікація дешифраторів.
10. Синтез лінійних дешифраторів.
11. Визначення логічної формули для будь-якого виходу дешифратора без використання таблиці істинності.
12. Синтез неповних дешифраторів.
13. Способи реалізації синхронних дешифраторів.
14. Пірамідальні дешифратори.
15. Визначення номерів виходів пірамідальних дешифраторів.
16. Матричні дешифратори.
17. Структурна схема матричних дешифраторів.
18. Синтез матричних дешифраторів.
19. Визначення номерів виходів матричних дешифраторів.
20. Порівняльний аналіз лінійних, пірамідальних і матричних дешифраторів за швидкодією і за апаратними затратами.

21. Синтез дешифраторів на базі дешифраторів.
22. Визначення номерів виходів підсумкового дешифратора.
23. Реалізація логічних функцій на базі дешифраторів.
24. Визначення шифраторів.
25. Синтез шифраторів.
26. Недоліки шифраторів.
27. Структурна схема пріоритетного шифратора.
28. Синтез схеми виділення пріоритету.
29. Дисципліни виділення пріоритету в шифраторах.
30. Паралельна схеми виділення пріоритету.
31. Послідовна схеми виділення пріоритету.
32. Порівняльний аналіз схем виділення пріоритету.
33. Визначення мультиплексорів.
34. В чому полягає призначення мультиплексорів?
35. Структурний склад і принцип роботи мультиплексорів?
36. Синтез мультиплексорів на базі булевих елементів.
37. Реалізація логічних функцій на базі мультиплексорів.
38. Методи синтезу мультиплексорів на базі мультиплексорів.
39. Синтез мультиплексорів за допомогою каскадного з'єднання базових мультиплексорів.
40. Визначення номеру входів мультиплексорів при використанні каскадного з'єднання базових мультиплексорів.
41. Синтез мультиплексорів з використанням дешифраторів і лінійної структури базових мультиплексорів.
42. Визначення номеру входів мультиплексорів з використанням дешифраторів і лінійної структури базових мультиплексорів.
43. Структурна схема регістра з керованою синхронізацією.
44. Структурна схема регістра з некерованою синхронізацією.
45. Синтез регістрів з керованою синхронізацією на базі тригерів.
46. Синтез регістрів з некерованою синхронізацією на базі тригерів.
47. Які функції виконує регістр?
48. Які етапи включає синтез багатофункціонального регістру?
49. Яке призначення системи синхронізації багатофункціональних регістрів?
50. Різновиди регістрів і їх структурних організацій.
51. Побудувати часові діаграми заданого регістру.
52. Які типи зсувів використовуються в регістрах?
53. Принцип функціонування синхронних тригерів.
54. Кон'юнктивні і диз'юнктивні групи входів.
55. Як розрахувати час перемикання тригеру?
56. Як правильно виміряти час перемикання тригера?
57. Принцип функціонування D-тригера.
58. В чому різниця між принципами роботи асинхронних і синхронних одноканальних тригерів?
59. Поняття «захват сигналу».
60. Поняття «проскок фронту».
61. Принцип функціонування асинхронного T-тригера.
62. Як розрахувати час підготовки, затримки і витримки тригерів із спрацюванням по фронту синхросигналу?
63. Тригери з динамічним керуванням.
64. Логічна схема D-тригера з динамічним керуванням.
65. Що таке час підготовки тригера?
66. Асинхронні входи тригерів.
67. Яку функцію виконують входи DR і DL в базових регістрах?
68. Визначення лічильників.
69. Класифікація лічильників за способом синхронізації.
70. Класифікація лічильників за модулем ліку.
71. Класифікація лічильників за способами організації перенесення між розрядами.
72. Класифікація лічильників за напрямом ліку.
73. Основні параметри лічильників.
74. Визначення поняття «модуль ліку».
75. Визначення кількості тригерів лічильника.
76. Назвіть етапи синтезу асинхронного лічильника з паралельним трактом розповсюдження перенесення?
77. Синтез двійкових лічильників з паралельним трактом розповсюдження перенесення.
78. Недоліки лічильників з паралельним трактом розповсюдження перенесення.

79. Збільшення розрядності лічильників з паралельним трактом розповсюдження перенесення.
80. Синтез двійкових лічильників з послідовним трактом розповсюдження перенесення.
81. Недоліки лічильників з послідовним трактом розповсюдження перенесення.
82. Збільшення розрядності лічильників з послідовним трактом розповсюдження перенесення.
83. Як розраховується період синхронізації синхроімпульсів синхронних лічильників?
84. Чому можлива поява завад в лічильниках з послідовним трактом розповсюдження перенесення?
85. Як визначити максимальну частоту спрацювання лічильника?
86. Підсумовувальні лічильники з безпосереднім перенесенням.
87. Чим характеризується швидкодія лічильників з безпосереднім зв'язком?
88. Привести часові діаграми заданого лічильника.
89. Синтез лічильників з довільним модулем ліку.
90. Режими роботи лічильників.
91. Лічильники з асинхронним встановленням початкового стану.
92. Недоліки лічильників з асинхронним встановленням початкового стану.
93. Етапи синтезу багатофункціональних лічильників.
94. Синтез реверсивних лічильників.
95. Синтез лічильників з прийомом інформації.
96. Реалізація операцій порівняння в комп'ютерах.
97. Синтез схеми порівняння на рівність двох операндів.
98. Синтез паралельної схеми порівняння на нерівність двох операндів.
99. Реалізація послідовної схеми порівняння на нерівність двох операндів.
100. Мажоритарні схеми.
101. Схеми контролю за парністю і непарністю.
102. Двійковий напівсуматор. Двійковий напіввіднімач.
103. Реалізація мікрооперацій інкремент і декремент на базі напівсуматорів і напіввіднімачів.
104. Реалізація багаторозрядних суматорів.
105. Прискорення операції підсумовування.
106. Організація паралельного перенесення в суматорах.
107. Організація транзитного перенесення в суматорах.
108. Визначення часу затримки суматорів.
109. Суматори з груповим перенесенням.
110. Особливості додавання чисел, представлених у формі з плаваючою комою.
111. Методи прискорення додавання. Простий зсув. Модифікований зсув.
112. Нормалізація. Вирівнювання порядків.
113. Особливості множення чисел, представлених у формі з плаваючою комою.
114. Ділення чисел, представлених у формі з плаваючою комою. Отримання мантиси результату. Отримання порядку результату.
115. Приклади ділення чисел на двійкових суматорах.
116. Операція добування квадратного кореня.
117. Формалізований опис операційного автомату.
118. Закодована мікроопераційна схема алгоритму.
119. Структурна схема операційного автомату.
120. Побудова схеми операційного автомату.
121. Поняття мікропрограмного автомата.
122. Призначення пристрою керування.
123. Розробка системи команд процесора.
124. Поняття мікоманди.
125. Поняття мікропрограми.
126. Побудова систем адресації процесора.
127. Поняття машинного такта.
128. Поняття машинного циклу.
129. Призначення блоку центрального керування.
130. Призначення генератора сигналів.
131. Поняття фазності системи синхронізації.
132. САПР електронних пристроїв.
133. САПР наскрізного проектування.
134. Декомпозиція задач проектування електронних пристроїв.

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Компютерна схемотехніка та системи автоматизованого проектування» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Стецюк В.М. "Комп'ютерна схемотехніка": Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / В.М.Стецюк. – Хмельницький: ХНУ, 2022. – 94 с.

2. Стецюк В.М. Комп'ютерна схемотехніка: Методичні вказівки до курсового проектування для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / Укл. В. М. Стецюк, М. В. Федула, П.Г. Рєгіда – Хмельницький: ХНУ, 2023р. – 76 с. [електронне видання]

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проєктор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями, система автоматизованого проєктування EasyEDA.

Вивчення навчальної дисципліни крім загальнонавчаних програм і операційних систем потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, такого як САПР EasyEDA або аналогічних.

13. Рекомендована література:

Основна

1. Соколовський Я.І., Пірко І.Б., Кенс І.Р., Дендюк М.В., Яцишин С.І. Комп'ютерна схемотехніка: навчальний посібник. / Я.І. Соколовський, І.Б. Пірко, І.Р. Кенс, М.В. Дендюк, С.І. Яцишин. – Львів : «Магнолія – 2006», 2024. – 313 Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник. – Житомир : ЖДТУ, 2018, с. 383.

2. Азаров О. Д., Гарнага В. А., Клятченко Я. М., Тарасенко В. П. Комп'ютерна схемотехніка : підручник / Вінниця : ВНТУ, 2018. – 230 с. ISBN 978-966-641-736-0

3. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник. Київ, МК-Прес, 2020, с. 412.

4. Бондаренко І.М., Бородін О.В., Карнаушенко В.П. Сучасна компонентна база електронних систем: навч. посібник для студентів ЗВО. Харків: ХНУРЕ, 2020. – 268 с. ISBN 978-966-659-288-3

5. В.Д. Тарака АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ. Навчальний посібник. – Житомир : ЖДТУ, 2018, с. 383

6. Жуїков В.Я., Терещенко Т.О., Ямненко Ю.С., Заграничний А.В. Мікропроцесорна техніка: Електронний підручник /відп. ред. О.В. Борисов. 2016. – 440 с. ISBN 966–622–135–7

7. Рябенський В.М. Жуїков В.Я. Ямненко Ю.С. Заграничний А.В. Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки. Том 1. Підручник для студентів, 2019, с. 399.

8. Т.М. Надкернична, О. О. Лебедева САПР в інженерній графіці. Електричні схеми в цифровій обчислювальній техніці. Навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 114 с.

9. Лорія М.Г. Цифрова схемотехніка. Навчальний посібник./ М.Г. Лорія, П.Й. Єлісєєв, О.Б. Целішев. – Сєверодонецьк: Вид-во Східноукр. нац. ун-ту імені Володимира Даля, 2021, 280 с. ISBN 978-617-11-0044-2

10. Матвієнко М. П., Розен В. П. М 33 Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник. — К.: Видавництво Ліра-К, 2020. — 192 с. ISBN 978–966–2609–14–1

11. Борисенко О. А. Цифрова схемотехніка : підручник / О. А. Борисенко. Суми : Сумський державний університет, 2016, с. 200. ISBN 978-966-657-642-5

12. Бойко В. І., Гуржій А.М., Жуїков В.Я. Цифрова схемотехніка. Підручник. 2 вид., доповн. і перероблене, -К.: Вища школа, 2004, с. 423 ISBN 966-642-200-х (кн.2)

13. Барандич К.С., Подолян О.О., Гладський М.М. Системи автоматизованого проєктування: конспект лекцій: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021, с. 97.

14. Керівництво по роботі з EasyEDA v6.4.3. 2020, [Електронний ресурс], URL: https://image.easyeda.com/files/EasyEDA-Tutorials_v6.4.3.pdf

Додаткова

1. Методичні вказівки до виконання графічної роботи «Вивчення правил оформлення конструкторської документації з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» для студентів – радіо і електро спеціальностей» / Уклад.: Н.М. Коломийчук К.: НТУУ (КПІ), 2016. - 29 с.

2. Новацький А.О. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи: Частина 2. Проєктування мікропроцесорних систем: Лабораторний практикум: навч. посіб. для студ. освітньої програми «Інтегровані інформаційні системи» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» /; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021с. 268.

3. Лапко В.В., Гусєв Б.С., Касаткін Д.Ю., Смолій В.В., Блозв А.І., Осипова Т.Ю., Матус Ю.В., Савицька Я.А. комп'ютерна схемотехніка та логіка [навчальний посібник], К.: НУБіП України, 2017.- 291с.

4. Кузьмичев А.І., Писаренко Л.Д., Цибульський Л.Ю. Технологічні основи електроніки. Книга 1. Технологія виробництва мікросхем. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 127 с Методичні вказівки до виконання графічної роботи «Вивчення правил оформлення конструкторської документації з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» для студентів – радіо і електро спеціальностей» / Уклад.: Н.М. Коломийчук К.: НТУУ (КПІ), 2016. - 29 с.

5. Медвідь В.Р. Проєктування мікропроцесорних систем керування : навчальний посібник, перевидання / Медвідь В.Р., Пісціо В.П., Козбур І.Р. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. с. 360 ISBN 978-966-305-064-5

6. Пархоменко А. В., Притула А. В., Кришук В. М. Автоматизоване проєктування електронних засобів в середовищах CREO та ALTIUM DESIGNER: навчальний посібник. вид .3-тє, уточн. Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2020,С. 252 с. ISBN 978-966-995-192-2

7. Побєдаш К.К., Святненко В. А. Мікропроцесори та цифрова електроніка [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021, с.120.

8. Мікропроцесори та цифрова електроніка [Електронний ресурс]: навч.посіб. для студ. спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" / К. К. Побєдаш, В. А. Святненко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021, -120 с.

9. Цифрова схемотехніка. Підручник для студентів технічних вузів. / Укл. Верьовкин Л.Л., Світан М.В., Кісельов Є.М., Хрипко С.Л. Запоріжжя. Видавництво ЗДІА. 2016, с.214.

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=7541>
2. Електронна бібліотека ХНУ: URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL: <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

Комп'ютерна схемотехніка та системи автоматизованого проєктування

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Перший
Кількість призначених кредитів ЄКТС	7,0
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: досконало володіти професійною термінологією та основними поняттями галузі, знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, володіти новітніми технологіями в галузі комп'ютерної інженерії, методами розв'язування спеціалізованих задач та методами пошуку оптимальних рішень, засобами і системами автоматизації проєктування. Використовувати теоретичні основи комп'ютерної логіки, поєднані з розумінням технічних характеристик та конструктивних особливостей елементної бази, для розв'язування задач аналізу та синтезу компонентів комп'ютерних та кіберфізичних систем, оформляти прийняте технічне рішення у виді комплексу технічної документації, який відповідає державній законодавчій та нормативно-правовій базі та міжнародним стандартам при здійсненні професійної діяльності. Бути здатним проєктувати комп'ютерні системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу; застосовувати математичні моделі та імітаційне моделювання для дослідження цифрових пристроїв на різних етапах їх проєктування; критично оцінювати отримані результати, аргументувати вибір методів вирішення задач проєктування та захищати прийняті рішення, адаптуватись до нових ситуацій в галузі.

Зміст навчальної дисципліни. Поняття архітектури ЕОМ. Системи автоматизованого проєктування цифрових вузлів ЕОМ. Базові вузли ЕОМ комбінаційного типу. Базові вузли ЕОМ послідовнісного типу. Арифметико-логічні пристрої та блоки керування ними. Принципи побудови процесорних пристроїв.

Пререквізити (для ОП 2021-2024: Фізика (ОЗП.03), Теорія електричних та магнітних кіл (ОЗП.05), Системне програмування та Інтернет речей (ОПП.07), Комп'ютерна логіка (ОПП.12).

Кореквізити (для ОП 2021-2024: Архітектура комп'ютерів (ОПП.06), Комп'ютерні та кіберфізичні системи (ОПП.09), Комп'ютерні мережі, системне адміністрування та кібербезпека (ОПП.11)

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин.

Форми (методи) навчання: інформаційно-комунікаційних технологій); **практичні заняття** (бесіда, інструктування, демонстрування, спостереження, розв'язування ситуаційних завдань, презентацій, тренінгових вправ, дискусій, мозковий штурм); **лабораторні роботи** (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо). **самостійна робота** (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних та лабораторних робіт, виконання ІЗ з курсового проєктування, поточного та підсумкового контролю), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання лабораторних робіт; практичних робіт.

Вид семестрового контролю: іспит – 5 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Соколовський Я.І., Пірко І.Б., Кенс І.Р., Дендюк М.В., Яцишин С.І. Комп'ютерна схемотехніка: навчальний посібник. / Я.І. Соколовський, І.Б. Пірко, І.Р. Кенс, М.В. Дендюк, С.І. Яцишин. – Львів : «Магнолія – 2006», 2024. – 313 Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник. – Житомир : ЖДТУ, 2018, с. 383.
2. Азаров О. Д., Гарнага В. А., Клятченко Я. М., Тарасенко В. П. Комп'ютерна схемотехніка : підручник / Вінниця : ВНТУ, 2018. – 230 с. ISBN 978-966-641-736-0.
3. В.Д. Тарака Архітектура комп'ютерних систем. Навчальний посібник. – Житомир : ЖДТУ, 2018, с. 383.
4. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник. Київ, МК-Прес, 2020, с. 412.
5. Стецюк В.М. "Комп'ютерна схемотехніка": Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / В.М.Стецюк. – Хмельницький: ХНУ, 2022. – 94 с.
6. Стецюк В.М. Комп'ютерна схемотехніка: Методичні вказівки до курсового проєктування для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / Укл. В. М. Стецюк, М. В. Федула, П.Г. Регіда – Хмельницький: ХНУ, 2023р. – 76 с. [електронне видання]
7. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=7541>
8. Електронна бібліотека ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnmu.edu.ua/>

Викладач: ст. викладач КПС Стецюк В.М.