

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет інформаційних технологій
«___»_____2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З ПРОЄКТУВАННЯ
ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЇВ»**

Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	123 «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма	«Комп'ютерна інженерія»
Факультет	інформаційних технологій
Розробник:	Гусєв Б.С., доцент, к.т.н., доцент

Київ – 2025р.

Опис навчальної дисципліни

«Навчальна практика з проектування цифрових пристроїв»

Навчальна дисципліна «Навчальна практика з проектування цифрових пристроїв» є обов'язковим компонентом освітньої програми «Комп'ютерна інженерія». Вивчення дисципліни забезпечує базову підготовку здобувачів вищої освіти в галузі теорії проектування апаратних складових комп'ютерних систем; практичне використання засобів аналізу функціонування операційних і керуючих автоматів в складі цифрових пристроїв сучасної цифрової апаратури; організація сумісного функціонування керуючих пристроїв та операційних автоматів.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	123 – Комп’ютерна інженерія	
Освітня програма	«Комп’ютерна інженерія»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	
Семестр	4	
Лекційні заняття, год.	-	
Практичні, семінарські заняття, год.	-	
Лабораторні заняття, год.	-	
Самостійна робота, год.	150	
Індивідуальні завдання	-	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	25	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: теоретична та практична підготовка здобувачів вищої освіти до проектування, аналізу функціонування та розробки цифрових пристроїв у вигляді операційних і керуючих автоматів, забезпечуючи їх сумісну роботу.

Практика студентів університету є невід'ємною складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців. Вона спрямована на закріплення теоретичних знань, отриманих студентами за час навчання, набуття і удосконалення практичних умінь і навичок при підготовці студентів за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія», а також збору фактичного матеріалу для виконання наукових досліджень з проблем комп'ютерної інженерії.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК 1. 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.

СК 5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

СК 6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

СК 8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.

СК 11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

СК 15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 1. Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН 2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

ПРН 3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН 8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей.

ПРН 16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

2. Програма та структура навчальної практики

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижні	всього	у тому числі					всього	у тому числі				
			л	п	лр	інд	с.р.		л	п	лр	інд	с.р.
Модуль 1 – Дослідження характеристик цифрових інтегральних схем													
Тема 1. Дослідження характеристик та розрахунок параметрів елементів транзисторно-транзисторної логіки.	1	10					10						
Тема 2. Дослідження схем заміщення елементів ТТЛ	1	5					5						
Тема 3. Організація монтажно-логіки	1	5					5						
Тема 4. Представлення і взаємне перетворення чисел з рухомою комою і чисел у форматі з фіксованою комою	1	5					5						
Разом за змістовим модулем 1	25						25						
Модуль 2 – Проектування цифрових пристроїв													
Тема 1. Розробка ГСА і структурної схеми виконання арифметичної операції. Моделювання ГСА.	2	25					25						
Тема 2. Розробка КА для виконання арифметичної операції	3	25					25						
Тема 3. Розробка ОА для виконання арифметичної операції	4	25					25						
Тема 4. Моделювання	5,6	50					50						

функціонування цифрового пристрою													
Разом за змістовим модулем 2	125					125							
Всього годин	150					150							

3. Теми лекцій

Не передбачені навчальним планом.

4. Теми лабораторних занять

Не передбачені навчальним планом.

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження характеристик елементів транзисторно-транзисторної логіки зі складним інвертором	10
2	Дослідження схем заміщення елементів ТТЛ	5
3	Дослідження базового елемента транзисторно-транзисторної логіки з відкритим колектором	2
4	Організація монтажно-логіки	3
5	Представлення і перетворення чисел з фіксованою комою у формат з рухомою комою	3
6	Представлення і перетворення чисел з рухомою комою у формат з фіксованою комою	2
7	Вивчення алгоритмів множення і ділення операндів з фіксованою комою	25
8	Розробка граф-схеми алгоритму виконання операцій множення-ділення	
9	Дослідження граф-схем алгоритмів виконання операцій множення-ділення	
10	Синтез та моделювання операційного автомату	25
11	Синтез та моделювання керуючого автомату	25
12	Моделювання сумісної роботи ОА і КА	50
	Всього	150

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- залік;
- захист результатів виконання індивідуальних завдань;
- підготовка і захист звіту з практики.

7. Методи навчання:

- словесний метод;
- практичний метод: виконання індивідуальних завдань з використанням наочних технічних засобів навчання у вигляді систем моделювання за допомогою інженерних пакетів проектування цифрових пристроїв ;
- метод командної роботи;
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою.

8. Оцінювання результатів навчання

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1 – Дослідження характеристик цифрових інтегральних схем		
Індивідуальне завдання 1. Дослідження характеристик елементів транзисторно-транзисторної логіки зі складним інвертором	ПРН 1, 2, 3, 8, 16. У тому числі для проектування цифрових пристроїв: знати: класифікацію і призначення основних систем сучасних інтегральних схем, номенклатуру, характеристики і функціональне призначення інтегральних схем (ІС) з різним рівнем інтеграції, що використовуються в сучасних комп'ютерах, принципи побудови та функціонування апаратних засобів комп'ютерних систем; методи пошуку оптимальних рішень під час проектування цифрових пристроїв. вміти: аналізувати функціонування цифрових базових елементів ІС, проектувати на основі сучасних інтегральних схем цифрові схеми; виконувати розробку граф-схем алгоритмів, структурних схем операційних автоматів, синтез типових функціональних вузлів комп'ютерів, аналізувати та визначати статичні та динамічні параметри функціональних вузлів; виконувати проектування керуючих автоматів із забезпеченням алгоритмічної стійкості; забезпечувати сумісну роботу керуючих і операційних автоматів; виконувати відлагодження роботи цифрових пристроїв, що проектуються, за допомогою сучасних пакетів автоматизації проектування, працювати з технічною літературою, довідниками, стандартами, технічною документацією.	20
Індивідуальне завдання 2. Дослідження схем заміщення елементів ТТЛ		20
Індивідуальне завдання 3. Дослідження базового елемента транзисторно-транзисторної логіки з відкритим колектором		20
Індивідуальне завдання 4. Організація монтажно-логіки		20
Індивідуальне завдання 5. Представлення і перетворення чисел з фіксованою комою у формат з рухомою комою		10
Індивідуальне завдання 6. Представлення і перетворення чисел з рухомою комою у формат з фіксованою комою		10
Всього за модулем 1		100
Модуль 2 – Проектування цифрових пристроїв		
Індивідуальне завдання 7. Вивчення алгоритмів множення і ділення операндів з фіксованою комою	ПРН 1, 2, 3, 8, 16. У тому числі для проектування цифрових пристроїв: знати: класифікацію і призначення основних систем сучасних інтегральних схем, номенклатуру, характеристики і функціональне призначення інтегральних схем (ІС) з різним рівнем інтеграції, що використовуються в сучасних комп'ютерах, принципи побудови та функціонування апаратних засобів комп'ютерних систем; методи пошуку оптимальних рішень під час проектування цифрових пристроїв. вміти: аналізувати функціонування цифрових базових елементів ІС, проектувати на основі сучасних інтегральних схем цифрові схеми; виконувати розробку граф-схем алгоритмів, структурних схем операційних автоматів, синтез типових функціональних вузлів комп'ютерів, аналізувати та визначати статичні та динамічні параметри функціональних вузлів; виконувати проектування керуючих автоматів із забезпеченням алгоритмічної стійкості; забезпечувати сумісну роботу керуючих і операційних автоматів; виконувати відлагодження роботи цифрових пристроїв, що проектуються, за допомогою сучасних пакетів автоматизації проектування,	10
Індивідуальне завдання 8. Розробка граф-схеми алгоритму виконання операцій множення-ділення		10
Індивідуальне завдання 9. Дослідження граф-схем алгоритмів виконання операцій множення-ділення		20
Індивідуальне завдання 10. Синтез та моделювання операційного автомату		20
Індивідуальне завдання 11. Синтез та моделювання керуючого автомату		10
Індивідуальне завдання 12. Моделювання сумісної роботи ОА і КА		30

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
	працювати з технічною літературою, довідниками, стандартами, технічною документацією.	
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Залік		30
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Дедлайни визначені в ЕНК. Роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час самостійних робіт, тестування та екзаменів заборонені (в т.ч. з використанням мобільних пристроїв).
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в дистанційній on-line формі за погодженням з деканом факультету відповідно до графіку ліквідації заборгованостей після закінчення дії об'єктивних причин).

9. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс навчальної дисципліни

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=5063>

2. Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань з навчальної практики з проєктування цифрових пристроїв для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» / Укл. Б.С.Гусєв. - Київ, НУБіП, 2023, 101с.

3. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з курсу «Комп'ютерна схемотехніка» / Укл. Б.С.Гусєв. - Київ, НУБіП, 2021, 61с.

4. Конспект лекцій з курсу «Комп'ютерна електроніка» / Укладач Б.С.Гусєв - Київ, НУБіП, 2022.

5. Конспект лекцій з курсу «Комп'ютерна схемотехніка» / Укладач Б.С.Гусєв. – Київ, НУБіП, 2023, 70с.

6. Конспект лекцій з курсу «Комп'ютерна логіка» / Укладач Б.С.Гусєв. – Київ, НУБіП, 2022, 159с.

10. Рекомендована література

1. Комп'ютерна логіка та схемотехніка [навчальний посібник] / В.В.Лапко, Б.С.Гусєв, Д.Ю. Касаткін, В.В. Смолій, А.І. Блозва, Т.Ю. Осипова, Ю.В. Матус, Я.А. Савицька // - К.: НУБіП України, 2017.- 291с.
2. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. Підручник для ВУЗів МК-Пресс 412с. 2004р.
3. Жабін В.І., Жуков І.А., Клименко І.А., Ткаченко В.В. Прикладна теорія цифрових автоматів. Навчальний посібник. Київ, Національний авіаційний університет, 2007р., 363с.
4. Комп'ютерна схемотехніка (частина 1) [навчальний посібник] / Б.С.Гусєв, Д.Ю. Касаткін, Т.Ю. Осипова // - К.: НУБіП України, 2022.- 264с.
5. Комп'ютерна схемотехніка (частина 2) [навчальний посібник] / Гусєв Б.С., Коваленко О.Є., Волошин С.М., Гусєв Б.С., Нікітенко Є.В., Матієвський В.В.// - К.: НУБіП України, 2023.- 331с.
6. <https://www.ti.com>
7. <https://datasheetspdf.com>