



Силабус курсу Технології комп'ютерного проектування

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютерні науки»
Ступінь вищої освіти - бакалавр
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Рік навчання: 4, Семестр: 7

Кредитів: 5 Мова викладання: українська

Керівник курсу

ПП

к.т.н., Майків Ігор Мирославович

Контактна інформація

ima@wunu.edu.ua, +380508676642

Опис дисципліни

«Технології комп'ютерного проектування» – це вибіркова дисципліна циклу професійної підготовки магістрів спеціальності «Комп'ютерні науки». Дисципліна передбачає освоєння необхідних теоретичних знань галузі автоматизованого проектування цифрових вузлів та систем на базі програмованих логічних інтегральних схем (ПЛІС) із використанням мови опису апаратних засобів VHDL.

Вивчаючи дисципліну, студенти набудуть практичних навиків аналізу алгоритмів, синтезу апаратних структур, проектування та моделювання окремих вузлів а також пристрою в цілому. Освоють сучасні методи проектування цифрових пристроїв на мові VHDL та їх реалізації на базі ПЛІС. Оцінювати ефективність отриманих рішень, та пропонувати нові технічні рішення.

Структура курсу

Години (лек./лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/-	Тема 1. Проект на мові VHDL	Розуміти концепцію проектування апаратних засобів на мові VHDL а також структуру проекту. Знати правила оголошення ідентифікаторів та правила їх запису. Знати порядок оголошення компонента, архітектури, а також її декларативної та виконуваної частини. Вміти оголосити режими роботи портів.	Питання
2/2	Тема 2. Об'єкти та тип даних в мові VHDL	Розуміти концепцію сигналів, констант та змінних. Знати основні типи даних. Вміти їх застосування для опису комбінаційних, послідовних схем а також тест-бенчів.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 3. Паралельні оператори	Знати правила застосування паралельних операторів безумовного присвоєння, умовного присвоєння (when-else), селективного присвоєння (with-select). Вміти застосовувати паралельні оператори для проектування комбінаційних схем та	Питання, лабораторна робота

		стандартних вузлів.	
2/0	Тема 4. Процеси та послідовні оператори	Розуміти поняття процесу у мові VHDL, та їх застосування. Знати способи запису процесів. Розуміти особливості функціонування та застосування умовних операторів (if-then-else, case). Вміти застосувати процеси та послідовні оператори для проектування комбінаційних схем та стандартних комбінаційних вузлів. Розуміти концепцію синхронних процесів та послідовних пристроїв із пам'яттю на мові VHDL.	Питання
2/-	Тема 5. Застосування TestBench у мові VHDL	Розуміти концепцію застосування VHDL для тестування моделей цифрових пристроїв. Знати структуру тест-бенчів та способи їх запису. Розуміти поняття інерційної та транспортної затримки. Вміти записувати процеси для генерування тестових сигналів а також працювати із масивами, записами та файлами.	Питання
2/2	Тема 6. Проектування та тестування послідовних ЦП	Вміти використовувати процеси та послідовні оператори для проектування послідовних схем (тригери, регістри, лічильники). Вміти розробляти та застосовувати тест-бенчі для тестування послідовних цифрових схем.	Питання, лабораторна робота
2/-	Тема 7. Функції та процедури. Створення і застосування пакетів	Знати призначення процедур та функцій, а також особливості їх застосування. Вміти записувати та викликати процедури. Вміти застосовувати оператори паралельного виклику процедури. Вміти записувати та викликати функції.	Питання
2/-	Тема 8. Структурний опис проекту та параметризовані модулі	Знати концепцію багаторівневого та структурного опису проекту. Вміти записувати параметризовані VHDL модулі та виконувати налаштування їх параметрів. Вміти оголошувати та включати компоненти у проект. Вміти керувати процесом синтезу застосовуючи оператор generate.	Питання
2/-	Тема 9. Математичні оператори та синтез схем на їх основі	Знати пакети для арифметичних операцій. Знати вбудовані математичні оператори та оператори для чисел із знаком та без знаку. Вміти виконувати перевантаження операторів для різних типів даних. Вміти реалізувати складні математичні операції із застосуванням функцій та процедур. Вміти реалізувати математичні операції над векторами.	Питання

2/2	Тема 10. Цифрові автомати (ЦА). Проектування ЦА на основі граф-схем алгоритмів (ГСА)	Знати концепцію цифрового автомата автомат (ЦА) та цифрових автомати Мура та Міля. Знати методи аналізу ГСА та правила проектування ЦА на мові VHDL. Вміти проектувати ЦА Мура та Міля на мові VHDL. Вміти проектувати тест-бенчі для тестування ЦА.	Питання, лабораторна робота
2/-	Тема 11. Архітектура та базові компоненти ПЛІС фірми Xilinx	Знати структуру ПЛІС, конфігураційного логічного блоку (CLB) та слайсу (SLICE) як базових елементи ПЛІС. Знати структуру та функціональні можливості блоків вводу-виводу. Знати структуру блоків пам'яті їх функціональні можливості та варіанти організації пам'яті. Вміти застосувати LUT для реалізації комбінаційних схем, розподіленої оперативної пам'яті, послідовних регістрів зсуву.	Питання
2/-	Тема 12. Мікропроцесорні системи та IP-ядра процесорів	Знати структуру мікропроцесорної системи та IP-ядра процесорів (PicoBlaze, Microblaze, ARM). Знати архітектуру мікроконтролера PicoBlaze (системна шина, області пам'яті, система команд, організація портів вводу-виводу, система опрацювання переривань).	Питання
2/4	Тема 13. Проектування обчислювальної системи на базі IP-ядра МК PicoBlaze	Знати процес проектування апаратного забезпечення та програмного забезпечення. Вміти спроектувати апаратну частину мікропроцесорної системи та написати необхідне програмне забезпечення.	Питання, лабораторна робота

Літературні джерела

1. Peter J. Ashenden «Digital Design an Embedded Systems Approach Using VHDL» - Elsevier Inc. 2018. – 574 p.
2. Pong P. Chu «RTL Hardware Design Using VHDL. Coding for Efficiency, Portability, and Scalability» - Wiley-Interscience publication. 2020. - 696 p.
3. Volnei A. Pedroni «Circuit Design and Simulation with VHDL. 2nd ed. - MIT Press. 2019. - 608 p.
4. Mark Zwoliński Digital System Design with VHDL. 2nd ed.» - Pearson Education Limited. 2018. -386 p.
5. Харрис Д.М., Харрис С.Л. «Цифровая схемотехника и архитектура компьютера» – М. : ДМК-Пресс, 2021. - 810 с.
6. Електронний курс з дисципліни «Технології комп'ютерного проектування» для студентів галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» на платформі Moodle ЗУНУ /Осолінський О.Р. - Тернопіль, 2021. <https://moodle.wunu.edu.ua>.
7. FPGA Tutorial. VHDL [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://fpgatutorial.com/vhdl/>
8. Basic VHDL Tutorials. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://vhdlwhiz.com/basic-vhdl-tutorials/>.

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий Модуль 3
30 %	40 %	30 %
1. Виконання та захист лабораторних робіт (3 роботи по 20 балів) – 60 балів 2. Модульна контрольна робота – 40 балів	1. Виконання та захист лабораторних робіт (2 роботи по 20 балів) – 40 балів 2. Ректорська контрольна робота – 60 балів	1. Виконання завдань під час тренінгу – 20 балів 2. Написання та захист КПІЗ – 80 балів

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)