



Силабус курсу

Технології комп'ютерного проектування

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Галузь знань 12 “Інформаційні технології”

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Освітньо-професійна програма «Штучний інтелект»

Рік навчання: 4, Семестр: 7

Кредитів: 5 Мова викладання: українська та вірменська

Керівник курсу

III

Овакімян Анна Седраківна

Контактна інформація

erfiltanx@yahoo.com

Опис дисципліни

Дисципліна «Технології комп'ютерного проектування» 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. Освоюють 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

Тема	Результати навчання	Завдання
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
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

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 стандартних вузлів.	Питання, лабораторна робота
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-thenelse, 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, лабораторна робота
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
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
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
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

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
Тема 10. Цифрові автомати (ЦА). Проектування ЦА на основі графсхем 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
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 вводуиводу. 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
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 вводуиводу, система опрацювання переривань).	Питання
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

У процесі вивчення даної дисципліни використовуються наступні способи оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування, тестування; презентації результатів виконаних завдань; оцінювання результатів самостійної роботи студентів; інші види індивідуальних і групових завдань; залік.

Політика щодо академічної доброчесності: списування під час здачі заліків та екзаменів заборонено (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).

Літературні джерела

Основна література

1. Лахно В.А., Гусєв Б.С., Смолій В.В., Місюра М.Д., Касаткін Д.Ю. Технології проектування комп'ютерних систем (частина 1): : навч. посібник. К.: НУБіП України, 2019. 205 с.
2. Донченко М. В. Технології комп'ютерного проектування : навч. посіб. Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 364 с.
3. Аврунін О.Г., Носова Т.В., Семенець В.В. Основи мови VHDL для проектування цифрових пристроїв на ПЛІС: навч. посібник. Харків: ХНУРЕ, 2018. 196 с.
4. Мірошник М. А., Клименко Л.А., Корольова Я.Ю. Технології та автоматизація проектування цифрових пристроїв складних комп'ютерних систем на ПЛІС : навчальний посібник. Харків : УкрДУЗТ, 2021. 221 с.

Додаткова література

1. David Money Harris, Sarah L. Harris: Digital Design and Computer Architecture: RISC-V Edition . Morgan Kaufmann, 2021.
2. Pong P. Chu: FPGA Prototyping by VHDL Examples: Xilinx MicroBlaze MCS SoC . Wiley, 2018
3. Frank Bruno: Designing with Xilinx® FPGAs: Using Vivado® – Springer, 2020.
4. FPGA Tutorial. VHDL [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://fpgatutorial.com/vhdl/>
5. Basic VHDL Tutorials. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://vhdlwhiz.com/basicvhdl-tutorials/>.

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)