

**WYDZIAŁ ELEKTRONIKI MIKROSYSTEMÓW I FOTONIKI****KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa przedmiotu w języku polskim: Projektowanie VLSI****Nazwa przedmiotu w języku angielskim: VLSI Circuits Design****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika i Telekomunikacja****Specjalność (jeśli dotyczy): Elektronika cyfrowa****Poziom i forma studiów: I stopień, stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: wybieralny****Kod przedmiotu: ETD005202****Grupa kursów: NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Z		Z		
Liczba punktów ECTS	3		2		
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		2		
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,8		1,4		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawy techniki cyfrowej i mikroprocesorowej I (ETD 2070) i II (ETD 3078). Podstawy programowania

**CELE PRZEDMIOTU**

- C01 Poznanie zasad projektowania specjalizowanych układów cyfrowych, metod weryfikacji i testowania układów cyfrowych, języka opisu sprzętu – VHDL
- C02 Zdobywanie praktycznych doświadczeń w projektowaniu układów cyfrowych oraz w symulacji układów cyfrowych
- C03 Przygotowanie do prowadzenia badań w zakresie projektowania układów scalonych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy

- PEU\_W01 Wiedza w zakresie zasad projektowania specjalizowanych układów cyfrowych VLSI  
PEU\_W02 Zna typowe technologie inżynierskie oraz metody projektowania specjalizowanych układów scalonych

### Z zakresu umiejętności

- PEU\_U01 Projektowanie specjalizowanych układów cyfrowych, posługiwanie się językiem VHDL, weryfikacji układu lub systemu cyfrowego  
PEU\_U02 potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne i symulacyjne

### Z zakresu kompetencji społecznych

- PEU\_K01 Świadomość odpowiedzialności projektanta układu elektronicznego za bezpieczeństwo użytkowników produktu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy_01	Wprowadzenie do projektowania układów cyfrowych.	2
Wy_02	Podstawy języka VHDL.	2
Wy_03	Projektowanie układów kombinacyjnych. Instrukcje współbieżne.	2
Wy_04	Kombinacyjne bloki funkcjonalne. Komponenty.	2
Wy_05	Projektowanie synchronicznych układów sekwencyjnych.	2
Wy_06	Przerzutniki i rejestry. Pamięć.	2
Wy_07	Układy arytmetyczne. Liczniki.	2
Wy_08	Układy wejścia-wyjścia. Interfejsy komunikacji.	2
Wy_09	Automaty stanów.	2
Wy_10	System-on-chip. Układy peryferyjne.	2
Wy_11	Podprogramy. Pliki.	2
Wy_12	Metody weryfikacji i testowania.	2
Wy_13	Złożone systemy sekwencyjne.	2
Wy_14	Verilog i inne języki opisu sprzętu.	2
Wy_15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - Laboratorium		Liczba godzin
La_01	Zapoznanie z narzędziami ISE	3
La_02	Sumatory	3
La_03	Multiplexery i kodery	3
La_04	Przerzutniki i rejestry	3
La_05	Liczniki	3
La_06	Układy SerDes	3
La_07	Automat stanów	3

La_08	Układy peryferyjne	3
La_09	Weryfikacja z użyciem plików	3
La_10	Projekt indywidualny	3
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
ND_01	Wykład z prezentacjami i dyskusją
ND_02	Zajęcia laboratoryjne
ND_03	Praca własna - przygotowanie do zajęć laboratoryjnych i sprawdzianów wiedzy
ND_04	Praca własna – realizacja projektu indywidualnego
ND_05	Praca własna – przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego
ND_06	Konsultacje

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny	Numer efektu uczenia się	Sposób osiągnięcia efektu uczenia się
P1 = F1 (wykład)	PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego w formie pisemnej lub ustnej
F2 (laboratorium)	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	Oceny ze sprawdzianów wiedzy (średnia arytmetyczna)
F3 (laboratorium)	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	Oceny z realizacji zadań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna)
F4 (laboratorium)	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	Ocena z projektu indywidualnego
$P2 \text{ (laboratorium)} = 0,5 \cdot (0,5 \cdot (F2 + F3) + F4)$ średnia arytmetyczna oceny z projektu indywidualnego i średniej arytmetycznej ocen ze sprawdzianów wiedzy i z realizacji zadań laboratoryjnych		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>Literatura podstawowa</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Zwoliński, Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL, WKŁ, 2007</li> <li>2. K. Skahill, Język VHDL - Projektowanie programowalnych układów logicznych, WNT, 2004</li> </ol> <p><b><u>Literatura uzupełniająca:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Mano, Ch. Kime, Podstawy projektowania układów logicznych i komputerów, WNT, Warszawa, 2007</li> <li>3. J. Kalisz, Język VHDL w praktyce, WKiŁ, 2002</li> </ol>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b>
<b>dr inż. Wojciech Kubicki</b> , e-mail: wojciech.kubicki@pwr.edu.pl