



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Inżynieria układów programowalnych, PG_00047914						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2025/2026				
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki				
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	2	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS	3.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie				
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Mikroelektronicznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Miron Kłosowski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Miron Kłosowski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM		
	Liczba godzin pracy studenta	45	3.0	27.0	75		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest dostarczenie studentowi podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania cyfrowych układów elektronicznych w technologii FPGA z wykorzystaniem języka VHDL. Dzięki temu będzie on przygotowany do pracy w firmach produkujących sprzęt elektroniczny wykorzystujący układy FPGA oraz w firmach wytwarzających specjalistyczne oprogramowanie EDA.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U07] potrafi wykorzystać metody wspomaganie procesów i funkcji, specyficzne dla kierunków studiów	Student wykorzystuje oprogramowanie wspomagające projektowanie złożonych układów logicznych.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_U08] potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich związanych z kierunkiem studiów oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	Student identyfikuje problemy z układami cyfrowymi poprzez ich symulację w języku VHDL.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_U04] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu metod i technik programowania oraz dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia programistyczne w tworzeniu oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, charakterystycznych dla danego kierunku studiów	Student projektuje układy cyfrowe z wykorzystaniem języka opisu sprzętu VHDL. Student implementuje i testuje układy cyfrowe w rzeczywistym środowisku sprzętowym opartym na układach FPGA.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W33] zna języki programowania i języki opisu sprzętu, a także metody syntezy układów kombinacyjnych i sekwencyjnych oraz układów programowalnych	Student opisuje cechy języków opisu sprzętu. Student zna podstawy języka VHDL. Student rozumie procesy syntezy oraz symulacji. Student potrafi określić warunki synteżowalności kodu w języku VHDL. Student opisuje budowę i zastosowania układów programowalnych SPLD, CPLD i FPGA. Student omawia metody konfiguracji układów FPGA.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U09] potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych związanych z kierunkiem studiów i ocenić te rozwiązania, a także wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla kierunku studiów	Student analizuje przykładowe systemy cyfrowe i proponuje zastosowanie układów programowalnych w systemach realizowanych obecnie innymi technikami.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
Treści przedmiotu	1. Wprowadzenie do języka VHDL, jego geneza i zastosowania. 2. Poziomy abstrakcji i metody opisu układów cyfrowych. 3. Opis jednostki projektowej w języku VHDL. 4. Przypisania, sygnały, zmienne, operatory. 5. Typy danych w języku VHDL. 6. Funkcja rezolucji. 7. Wektory i operacje na wektorach. 8. Procesy kombinacyjne. Synteza logiki kombinacyjnej. 9. Symulacja i modelowanie w języku VHDL. 10. Instrukcje warunkowe, wyboru i pętli w procesach. 11. Stałe i wartości początkowe sygnałów i zmiennych. 12. Hierarchia i parametryzacja jednostek projektowych. 13. Procesy sekwencyjne. 14. Synteza liczników i dzielników częstotliwości. 15. Synteza rejestrów przesuwanych. 16. Maszyny stanów. Kodowanie stanów. Stany zabronione. 17. Zjawisko metastabilności przerzutników i jego unikanie. 18. Atrybuty i ich zastosowania. 19. Konwersja typów w języku VHDL. 20. Funkcje i procedury w języku VHDL. 21. Implementacja funkcji logicznych w układach programowalnych. 22. Pamięć konfiguracji w układach programowalnych. 23. Budowa i zastosowania układów SPLD. 24. Budowa i zastosowania układów CPLD. 25. Języki opisu układów SPLD i CPLD. 26. Budowa i zastosowania układów FPGA. 27. Budowa i właściwości bloków wejścia/wyjścia w układach FPGA. 28. Dedykowane bloki funkcjonalne w układach FPGA. 29. Metody syntezy bloków funkcjonalnych. 30. Metody konfiguracji układów FPGA. 31. Projektowanie z uwzględnieniem ograniczeń.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	60.0%
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Zwoliński Mark, "Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL", Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2007.	

	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagan
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Przykładowe zadania laboratoryjne: 1. Prosty sterownik wyświetlacza LED. 2. Odczyt kodów klawiatury z interfejsem PS/2. 3. Prosty odbiornik i nadajnik RS232. 4. Generacja sygnału wideo dla monitora VGA.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	