

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Układy programowalne, PG_00068224						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2027/2028		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	6		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> 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	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=42637						
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	30		2.0		43.0	75
Cel przedmiotu	Celem kursu jest dostarczenie studentom podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania i symulacji cyfrowych systemów elektronicznych implementowanych w technologii FPGA z wykorzystaniem języka VHDL. Dzięki temu przedmiotowi studenci będą przygotowani do zawodowej realizacji zaawansowanych systemów sprzętowo-programowych wykorzystujących technologię FPGA oraz będą w stanie wziąć udział w wytwarzaniu specjalistycznego oprogramowania EDA do symulacji i syntezy systemów cyfrowych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U12] potrafi analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne, a także planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym pomiary i symulacje komputerowe, oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Student opracowuje w języku VHDL i SystemC moduły testujące przeznaczone do symulacji układów cyfrowych. Student potrafi znajdować błędy w układzie cyfrowym na podstawie analizy wyników symulacji.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W04] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia	Student opisuje cechy języków opisu sprzętu. Student zna język opisu sprzętu VHDL. Student rozumie procesy syntezy oraz symulacji. Student potrafi określić warunki synteżowalności kodu w języku VHDL. Student zna podstawy środowiska SystemC. Student opisuje budowę i zastosowania układów FPGA. Student opisuje sposoby konfiguracji układów FPGA.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[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 systemy cyfrowe w rzeczywistym środowisku sprzętowo-programowym opartym na układach FPGA. Student wykorzystuje język VHDL do sprzętowej implementacji prostych algorytmów.	[SU1] Ocena realizacji zadania
Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Wykład: 1. Wprowadzenie do języka VHDL, jego geneza i zastosowania. 2. Poziomy abstrakcji i metody opisu układów cyfrowych. 3. Elementy opisu jednostki projektowej w języku VHDL. 4. Przypisania, sygnały, zmienne i operatory w języku VHDL. 5. Typy danych w języku VHDL. 6. Funkcja rezolucji. 7. Wektory i operacje na wektorach w języku VHDL. 8. Procesy kombinacyjne. Synteza logiki kombinacyjnej w języku VHDL. 9. Symulacja projektu 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 w języku VHDL. 14. Maszyny stanów. Kodowanie stanów. Stany zabronione. 15. Konwersja typów w języku VHDL. 16. Funkcje i procedury w języku VHDL. 17. Podstawy środowiska SystemC. 18. Zastosowania środowiska SystemC. 19. Projektowanie systemów z podziałem na sprzęt i oprogramowanie. 20. Technologia System on Chip. 21. Soft-procesory - architektura i zastosowania. 22. Rodzaje układów programowalnych. 23. Architektura układów FPGA. 24. Metody konfiguracji układów FPGA. 25. Sprzętowe bloki funkcjonalne w układach FPGA. 26. Projektowanie z uwzględnieniem ograniczeń. 27. Reconfigurable Computing jako paradygmat programowania. 28. Zastosowania RC w przetwarzaniu sygnałów i obrazów. 29. Metody reprezentacji algorytmów w RC. 30. Systemy arytmetyki w RC. 31. Wprowadzenie do współprojektowania sprzętu i oprogramowania. Laboratorium: 1. Implementacja i symulacja w języku VHDL prostego układu cyfrowego. 2. Implementacja i symulacja w języku VHDL układu cyfrowego ze złożoną maszyną stanów. 3. Implementacja w języku VHDL układów wejścia-wyjścia dla soft-procesora wraz z realizacją prostego oprogramowania użytkowego. 4. Implementacja złożonych układów cyfrowych z wykorzystaniem narzędzi do syntezy bloków funkcjonalnych. 5. Implementacja systemu sprzętowo-programowego w oparciu o soft-procesor. 6. Symulacja prostego układu cyfrowego z wykorzystaniem środowiska SystemC. 7. Implementacja wybranego systemu typu System on Chip.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	70.0%
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	30.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Frank Bruno, Guy Eschemann; The FPGA Programming Handbook: An Essential Guide to FPGA Design for Transforming Ideas into Hardware Using SystemVerilog and VHDL; Packt Publishing Ltd.; Birmingham, UK; 2024. 2. Zwoliński Mark; Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL; Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ; Warszawa; 2007. 3. Cem Ünsalan, Bora Tar; Digital System Design with FPGA: Implementation Using Verilog and VHDL; McGraw-Hill Education; 2017.
	Uzupełniająca lista lektur	1. C. Bobda; Introduction to Reconfigurable Computing: Architectures, algorithms and applications; Springer; 2007. 2. David C. Black, Jack Donovan, Bill Bunton, Anna Keist; SystemC: From the Ground Up, Second Edition; Springer New York, NY; 2009. 3. Steve Kilts; Advanced FPGA Design: Architecture, Implementation, and Optimization; Wiley-IEEE Press, 2007.
	Adresy eZasobów	Podstawowe http://www.ue.eti.pg.gda.pl/biomed - Treść wykładu (slajdy), instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych i inne materiały pomocnicze.
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Przykładowe zadania laboratoryjne: 1. Prosty sterownik wyświetlacza LED. 2. Prosty odbiornik i nadajnik RS232. 3. Generacja sygnału wideo dla monitora VGA. 4. System wbudowany bazujący na układzie FPGA.	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.