



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy układów mikroelektronicznych, PG_00038895						
Kierunek studiów	Technologie Kosmiczne i Satelitarne						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	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 hab. inż. Waldemar Jendernalik				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Waldemar Jendernalik				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	15.0	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		0.0		0.0	45
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest dostarczenie studentowi podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania układów mikroelektronicznych w technologii CMOS metodą niestandardową (tzw. full-custom design) i w technologii układów programowalnych FPGA.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W12] Ma wiedzę z zakresu technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych w inżynierii kosmicznej i satelitarnej.		Student zna podstawowe metody i techniki projektowania złożonych układów elektronicznych w technologiach wielkiej skali integracji.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_K03] Umie analizować i realizować przydzielone zadania zachowując wysokie standardy techniczne. Potrafi pracować i współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne role. Przestrzega zasad etyki zawodowej oraz szanuje różnorodność poglądów i kultur.		Potrafi realizować przydzielone zadania z przedmiotowej dziedziny uwzględniając zarówno uwarunkowania techniczne jak i ekonomiczne, kulturowe, etyczne i prawne.		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K7_W07] Ma ugruntowaną wiedzę na temat utrzymania i cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, w tym systemów oprogramowania.		Student zna metody wytwarzania oraz zastosowanie układów mikroelektronicznych (układów scalonych). Zna zastosowania i budowę układów programowalnych FPGA oraz narzędzia komputerowe do symulacji układów elektronicznych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U08] Identyfikuje i opisuje problemy techniczne w zakresie realizowanej specjalności oraz potrafi je rozwiązywać wybierając właściwe metody i narzędzia.		Student projektuje układy mikroelektroniczne: wykonuje symulację komputerową ich zachowania z wykorzystaniem symulatorów obwodowych, projektuje topografię układu scalonego. Student projektuje układy cyfrowe na podstawie opisu w języku HDL: symuluje zachowanie układów w symulatorach HDL, implementuje i testuje projekt w rzeczywistym układzie FPGA.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania		

Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD. Układy mikroelektroniczne, ich definicja i historia. Technologia wytwarzania układów mikroelektronicznych, jej ograniczenia i koszt. Efekt polowy i tranzystor polowy z punktu widzenia wynalazcy. Implementacja w "krzemie" podstawowych funkcji logicznych. Przetwarzanie informacji w dziedzinach analogowej i cyfrowej - ograniczenia, zalety i wady. Układy cyfrowe kombinacyjne i sekwencyjne, ich definicja, synteza i przykłady. Narzędzia komputerowe do wspomagania projektowania układów mikroelektronicznych na poziomie "krzemu" (symulatory obwodowe, edytory topografii mikrostruktury krzemowej), ich możliwości i koszt. Języki HDL do opisu sprzętu - podstawowy kurs składni, przykłady.</p> <p>LABORATORIUM. Badanie prostego układu cyfrowego:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- symulacje komputerowe schematu elektrycznego,</li> <li>- projekt topografii masek układu scalonego,</li> <li>- ekstrakcja topografii i wykonanie symulacji weryfikacyjnych.</li> </ul> <p>PROJEKT. Projekt prostego układu cyfrowego w układzie FPGA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projekt na podstawie schematu elektrycznego,</li> <li>- projekt na podstawie opisu w języku HDL.</li> </ul>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstaw obwodów elektrycznych. Znajomość analizy matematycznej w zakresie podstawowym.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	ćwiczenia praktyczne	50.0%	70.0%
	kolokwium na wykładzie	50.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>P.E. Allen, D.R. Holberg „CMOS Analog Circuits Design,” Oxford University Press, USA 2002.</p> <p>B. Pankiewicz, W. Jendernalik „Projektowanie full-custom układów scalonych CMOS w środowisku Cadence Virtuoso,” skrypt, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2016.</p> <p>B. Pankiewicz, M. Wójcikowski, „Języki modelowani i symulacji”, skrypt, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2015.</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	Marek Zwoliński, „Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2007.	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauzanie: Podstawy układów mikroelektronicznych 2024/2025 - Moodle ID: 30779 <a href="https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=30779">https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=30779</a>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.