



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Analogowe układy scalone, PG_00048108						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
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	4	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	7	Liczba punktów ECTS			2.0		
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. Jacek Jakusz					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Jacek Jakusz					
Formy zajęć i metody nauczania	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						
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		18.0		50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy z zakresu projektowania scalonych układów analogowych oraz zdobycie praktycznych umiejętności projektowania i weryfikacji parametrów układów analogowych przy pomocy oprogramowania CAD.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W32] zna parametry, funkcje oraz metody analizy, projektowania i optymalizacji analogowych oraz cyfrowych układów i systemów elektronicznych	Student wymienia i klasyfikuje i opisuje podstawowe technologie wytwarzania układów scalonych. Student rozpoznaje i opisuje podstawowe bloki funkcjonalne analogowych układów scalonych. Student rozpoznaje i opisuje podstawowe układy: wzmacniaczy operacyjnych, wzmacniaczy transkonduktancyjnych i komparatorów. Student oblicza podstawowe parametry analogowych układów wzmacniających.			[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunków studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	Student oblicza parametry prostych układów analogowych. Student projektuje topografie prostych układów analogowych. Student symulacyjnie weryfikuje i ocenia parametry układów analogowych.			[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania		

Treści przedmiotu	1. Analogowe układy scalone CMOS, BJT i BiCMOS wprowadzenie 2. Modelowanie analogowych układów CMOS i BJT 3. Elementy pasywne w analogowych układach scalonych 4. Podstawowe bloki układów scalonych: klucze MOS, źródła prądowe 5. Podstawowe bloki układów scalonych: lustra prądowe, rezystory i obciążenia aktywne 6. Podstawowe bloki układów scalonych: wzmacniacze jednostopniowe 7. Podstawowe bloki układów scalonych: wzmacniacze buforowe 8. Napięciowe i prądowe źródła odniesienia w układach scalonych 9. Wzmacniacze operacyjne metodologia projektowania i kompensacja charakterystyk częstotliwościowych 10. Budowa dwustopniowego wzmacniacza operacyjnego CMOS 11. Procedura projektowa dwustopniowego wzmacniacza CMOS 12. Zaawansowane wzmacniacze operacyjne CMOS - przykłady 13. Wzmacniacze transkonduktancyjne metody linearyzacji charakterystyk przejściowych 14. Przykładowe realizacje wzmacniaczy OTA 15. Konwejoiry i wzmacniacze prądowe 16. Komparatory CMOS		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	60.0%
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	D. Johns, K. Martin: Analog Integrated Circuit Design, John Wiley & Sons, Inc. P.E. Allen, D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Oxford University Press Jacek Izydorczyk: Pspice. Komputerowa symulacja układów elektronicznych, Helion	
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Projekt dwustopniowego wzmacniacza operacyjnego CMOS.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.