



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Analogowe układy elektroniczne, PG_00047538						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2021/2022		
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			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Mikroelektronicznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Stanisław Szczepański					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Stanisław Szczepański dr hab. inż. Bogdan Pankiewicz					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	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		3.0		42.0	75
Cel przedmiotu	Poznanie metod analizy i projektowania analogowych układów elektronicznych w strukturach na tranzystorach MOSFET, JFET i bipolarnych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W05] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów	Student opisuje i klasyfikuje metody wspomagania projektowania i optymalizacji podstawowych struktur analogowych i cyfrowych układów elektronicznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W06] zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów specyficznych dla danego kierunku studiów	Student opisuje podstawowe procesy w cyklu życia urządzeń, wykorzystujących analogowe i cyfrowe układy elektroniczne.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U06] potrafi analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne	Student klasyfikuje i opisuje podstawowe struktury analogowych i cyfrowych układów elektronicznych. Student określa i tłumaczy parametry techniczne analogowych i cyfrowych układów elektronicznych. Student wskazuje i wyjaśnia zastosowania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_W32] zna parametry, funkcje oraz metody analizy, projektowania i optymalizacji analogowych oraz cyfrowych układów i systemów elektronicznych	Student określa i tłumaczy parametry techniczne i funkcje układowe analogowych i cyfrowych struktur elektronicznych.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
[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 określa i tłumaczy parametry techniczne analogowych i cyfrowych układów elektronicznych. Student wskazuje i wyjaśnia zastosowania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	
Treści przedmiotu	1. Wprowadzenie, kategorie analogowych układów elektronicznych 2. Zasilanie i stabilizacja punktów pracy tranzystorów bipolarnych i polowych w układach dyskretnych 3. Modele i metody analizy stało- i zmiennoprądowej podstawowych stopni wzmacniających bipolarnych i MOS 4. Analiza charakterystyk częstotliwościowych układów wzmacniających realizowanych na tranzystorach bipolarnych i MOS 5. Różnicowe wzmacniacze prądu stałego (właściwości, realizacje scalone bipolarne i CMOS) 6. Bloki funkcjonalne liniowych układów scalonych bipolarnych i CMOS - techniki zasilania, warunki pracy oraz podstawowe parametry 7. Wzmacniacze operacyjne i ich zastosowania 8. Modele analityczne i metody analizy scalonych układów wzmacniających, bipolarnych i CMOS 9. Scalone wzmacniacze szerokopasmowe, bipolarne i CMOS 10. Operacyjne wzmacniacze transkonduktacyjne i transrezystancyjne CMOS 11. Scalone wzmacniacze wąskopasmowe 12. Scalone wzmacniacze mocy małej częstotliwości 13. Wzmacniacze z ujemnym sprzężeniem zwrotnym 14. Projektowanie stopni wzmacniających z ujemnym sprzężeniem zwrotnym (bipolarnych i CMOS) 15. Szumy układów aktywnych 16. Metody syntezy analogowych filtrów aktywnych czasu ciągłego, przykłady realizacji układowych 17. Analogowe filtry czasu dyskretnego, realizacje układowe z przełączanymi kondensatorami i przełączanymi prądami 18. Programowalne matryce CMOS układów analogowych, przykłady zastosowań 19. Projektowanie układów specjalizowanych typu ASIC (reguły projektowe, symulacje elektryczne) 20. Charakterystyka prostych edytorów topografii i metody weryfikacji poprawności projektu ASIC 21. Analogowy układ mnożący i zakres jego zastosowań 22. Detektory amplitudy, częstotliwości i przesunięcia fazowego 23. Odtłumiony obwód rezonansowy jako generator drgań. Generator w postaci układu ze sprzężeniem zwrotnym. 24. Popularne struktury generatorów ze sprzężeniem zwrotnym 25. Generatory relaksacyjne 26. Generatory z rezonatorem o dużej dobroci. Generator kwarcowy 27. Generacja przebiegu okresowego o częstotliwości i fazie kontrolowanej w fazoczułej pętli sprzężenia zwrotnego. 28. Prostowniki i filtry układów zasilania. 29. Stabilizatory napięcia o pracy ciągłej. 30. Kluczowane przetworniki DC/DC i AC/DC		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Egzamin pisemny	50.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Guziński A: "Liniowe elektroniczne układy analogowe", WNT, 1994 Tietze U., Schenk Ch.: "Układy półprzewodnikowe", WNT2009 Sedra A.S., Smith K.C.: "Microelectronic circuits", Oxford University Press, New York, Oxford, 2004	
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy