



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Analogowe układy elektroniczne, PG_00067033						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
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	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Mikroelektronicznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Bogdan Pankiewicz				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Bogdan Pankiewicz				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	0.0	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 zapoznanie uczestników z budową, zasadami działania oraz analizy podstawowych analogowych układów elektronicznych, zarówno liniowych jak i nieliniowych. Omówione są zagadnienia wykorzystania tranzystorów bipolarnych i MOS w budowie podstawowych układów elektronicznych. W ramach kursu studenci również poznają budowę i właściwości rzeczywistych wzmacniaczy operacyjnych oraz nauczą się je wykorzystywać w konstrukcji szerokiej gamy układów elektronicznych takich jak wzmacniacze, przetworniki nieliniowe czy generatory drgań harmonicznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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 układów elektronicznych. Student wskazuje i wyjaśnia zastosowania analogowych układów elektronicznych.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_W03] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia	Student zna budowę i parametry podstawowych analogowych liniowych i nieliniowych układów elektronicznych oraz ich zastosowania.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W10] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu parametry, funkcje oraz metody analizy, projektowania i optymalizacji układów i systemów elektronicznych, definicje błędów i niepewności pomiaru, metody pomiarowe, a w tym pomiarów czasu, częstotliwości i fazy, właściwości przetworników, oraz metody cyfrowego przetwarzania sygnałów, a także podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów	Student zna budowę i parametry podstawowych analogowych liniowych i nieliniowych układów elektronicznych oraz ich zastosowania.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[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 określa i tłumaczy parametry techniczne analogowych układów elektronicznych. Student wskazuje i wyjaśnia zastosowania analogowych układów elektronicznych.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
Treści przedmiotu	W ramach wykładu poruszone zostaną następujące zagadnienia: 1) Charakterystyki stałoprądowe tranzystorów bipolarnych i polowych oraz ich zastępcze modele małosygnałowe. 2) Zasilanie bipolarnych wzmacniaczy tranzystorowych. 3) Analiza i właściwości wzmacniaczy bipolarnych w podstawowych konfiguracjach pracy. 4) Zasilanie wzmacniaczy tranzystorowych MOS. 5) Analiza i właściwości wzmacniaczy MOS w podstawowych konfiguracjach pracy. 6) Charakterystyki częstotliwościowe szerokopasmowych wzmacniaczy tranzystorowych. 7) Budowa i parametry wzmacniaczy operacyjnych. 8) Zastosowanie wzmacniaczy operacyjnych do budowy podstawowych układów elektronicznych. 9) Zastosowanie ujemnego sprzężenia zwrotnego. 10) Wprowadzenie do układów C-przełączane. 11) Diodowy detektor amplitudy. 12) Prostowniki jedno i dwupołkowe. 13) Stabilizator równoległy z diodą Zenera. 14) Stabilizatory szeregowo napięcia. 15) Analiza właściwości nieliniowych wzmacniacza bipolarnego, MOS i pary różnicowej. 16) Mnożnik Gilberta. 17) Generatory harmoniczne RC. 18) Wzmacniacz rezonansowy oraz generatory harmoniczne z obwodem rezonansowym. 19) Przerzutnik Schmitta. 20) Generatory relaksacyjne. 20) Detektor fazy. W ramach ćwiczeń do przedmiotu studenci będą rozwiązywali zadania zgodne z treściami wykładowymi. Przewiduje się rozwiązanie od 2 do 3 zadań obliczeniowych w trakcie jednej godziny lekcyjnej.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Prace domowe i obecności	50.0%	50.0%
	Egzamin pisemny	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1) Guziński A: "Liniowe elektroniczne układy analogowe", WNT, 1994. 2) Sedra A.S., Smith K.C.: "Microelectronic circuits", Oxford University Press, New York, Oxford, 2020. 3) Niedźwiecki M, Rasiukiewicz M.: "Nieliniowe elektroniczne układy analogowe", WNT 1991. 4) Tietze U., Schenk Ch.: "Electronic Circuits --- Handbook for Design and Applications", Springer 2nd edition, 2008.	
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1) Oblicz punkt pracy wzmacniacza z tranzystorem bipolarnym lub MOS. 2) Oblicz wartości parametrów zastępczego modelu małosygnałowego tranzystora. 3) Narysuj zastępczy schemat małosygnałowy wzmacniacza tranzystorowego dla zakresu częstotliwości środkowych. 4) Oblicz małosygnałowe wzmocnienie napięciowe oraz rezystancję wejściową i wyjściową wzmacniacza tranzystorowego. 5) Narysuj schemat zastępczy małosygnałowy wzmacniacza dla częstotliwości niskich. 6) Narysuj schemat zastępczy małosygnałowy wzmacniacza dla częstotliwości wysokich. 7) Oblicz częstotliwości graniczne wzmacniacza tranzystorowego. 8) Zastosuj twierdzenie Millera do wyznaczenia częstotliwości górnej wzmacniacza tranzystorowego. 9) Podaj parametry idealnych i rzeczywistych wzmacniaczy operacyjnych. 10) Podaj schematy i parametry układów z zastosowaniem wzmacniacza operacyjnego. 11) Podaj właściwości ujemnego sprzężenia zwrotnego. 12) Podaj właściwości układów C-przełączane. 13) Oblicz parametry zasilacza ze stabilizatorem równoległym/szeregowym. 14) Opisz właściwości wzmacniaczy tranzystorowych pracujących z sygnałami powodującymi małe zniekształcenia harmoniczne. 15) Podaj właściwości pary różnicowej bipolarnej. 16) Opisz układ mnożnika Gilberta. 17) Podaj schematy podstawowych układów ze wzmacniaczem operacyjnym realizujących proste funkcje nieliniowe. 18) Podaj warunek generacji i właściwości generatorów harmonicznym RC i LC. 19) Podaj zasady analizy generatorów harmonicznym. 20) Podaj schemat i właściwości przerzutnika Schmitta		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.