



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	DSP Applications in Metrology, PG_00047449						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	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	1	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Metrologii i Optoelektroniki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Marcin Strąkowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Marcin Strąkowski				
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		4.0		16.0	50
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi parametrami i charakterystykami mierzonych sygnałów oraz metodami, procedurami i algorytmami cyfrowego przetwarzania tych sygnałów.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_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 inne elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia	realizuje system przetwarzania i filtracji danych pomiarowych, redukuje szumy	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów złożone 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	realizuje system kondycjonowania, akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych w formie sprzętowej i programowej	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_U06] potrafi analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	diagnozuje układy, analizuje właściwości metrologiczne sygnałów, wprowadza adekwatne ulepszenia w istniejącym systemie	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym 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	zna zastosowanie dyskretnej transformacji Fouriera i gęstości widmowej mocy sygnałów cyfrowych, rozumie zjawisko aliasingu, zna metody uśredniania periodogramów	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	Akwizycja i wstępne przetwarzanie danych pomiarowych. Klasyfikacja I charakterystyka zdeterminowanych I losowych sygnałów mierzonych. Równomierne próbkowanie sygnałów pasmowych; procedury interpolacji i decymacji. Funkcja autokorelacji i gęstości widmowej mocy (PSD) cyfrowych sygnałów losowych. Parametry i charakterystyki mierzonych sygnałów losowych; dokładność ich wyznaczania w zależności od parametrów akwizycji danych. Parametry i charakterystyki kanału pomiarowego; procedury pomiarów cyfrowych. Pomiar PSD: DFT, wartość średnia i wariancja periodogramu; okna czasowe i widmowe, przykłady estymacji PSD. Metoda Bartletta i Welch uśredniania periodogramów. Widma o dużej rozdzielczości. Zjawisko Gibbsa, przykłady. Zastosowania DFT; splot kołowy. Zastosowania filtrów Wienera i Kalmana w metrologii. Projektowanie filtrów FIR oraz IIR (rekursywnych). Próbkowanie wieloczęstotliwościowe. Detekcja stanów przejściowych. Wpływ błędów kwantyzacji i zaokrąglania na funkcje odpowiedzi impulsowej w zastosowaniach DSP. Detekcja sygnałów zaszumionych; podstawowe techniki redukcji szumów. Usuwanie stanów przejściowych i szumów o charakterze impulsowym. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w diagnostyce jakości obiektów.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstaw cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz procesorów sygnałowych.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Egzamin	50.0%	50.0%
	Ćwiczenia laboratoryjne	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> Bendat J., Piersol A.: Engineering applications of correlation and spectral analysis. . Wiley, New York 1993. Clark C.L.: LabVIEW Digital Signal Processing and Digital Communications. McGraw-Hill 2005. Lyons R. G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKiŁ, Warszawa 1999. Stranneby Dag: Digital Signal Processing: DSP and Applications. Oxford 2001. 	

	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manolakis G.D., Ingle V.K.: Applied Digital Signal Processing. Theory and Practice. Cambridge University Press 2011. 2. The digital signal processing handbook (Electrical engineering handbook series). Editors Madisetti Vijay K., Williams Douglas B.. CRC Press & IEEE Press, Florida 1998. 3. Vaseghi S.V.: Advanced Digital Signal Processing and Noise Reduction, 2nd ed. Wiley 2000.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Parametry i charakterystyki losowych sygnałów cyfrowych, dokładność ich pomiaru. Funkcja autokorelacji i gęstość widmowa mocy cyfrowych sygnałów losowych; błędy w statystycznej analizie przetwarzanych sygnałów losowych. Pomiary gęstości widmowej mocy: DFT, wartość średnia i wariancja periodogramu, rola okien czasowych. Przykłady estymacji widma mocy. Metoda Bartletta i Welch'a uśredniania periodogramów. Zastosowania DFT; spłot kołowy. Wpływ błędów kwantyzacji i zaokrąglania na funkcje odpowiedzi impulsowej aplikacji DSP. Detekcja sygnałów zaszumionych techniki redukcji szumów.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	