



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metrologiczne zastosowanie CPS, PG_00048676						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
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			polski		
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. Sylwia Babicz-Kiewlicz					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Sylwia Babicz-Kiewlicz					
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_K02] jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	potrafi określić przydatność konkretnej metody filtracji w określonym systemie z konkretnymi wymaganiami, umie przedstawić wady i zalety alternatywnych rozwiązań, potrafi wykorzystać tę umiejętność i wiedzę w pracy zespołowej	[SK2] Ocena postępów pracy [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy
	[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_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
	[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
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'a 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 oceny końcowej
	egzamin	50.0%	50.0%
	projekt wykonywany na laboratorium	50.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bendat J., Piersol A.: <i>Engineering applications of correlation and spectral analysis</i>. . Wiley, New York 1993. 2. Clark C.L.: <i>LabVIEW Digital Signal Processing and Digital Communications</i>. McGraw-Hill 2005. 3. Lyons R.G.: <i>Understanding Digital Signal Processing</i>. Prentice-Hall 2001. 4. Marven Craig, Ewers Gillian: <i>Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów</i>. WKiŁ, Warszawa 1999. 5. Stranneby Dag: <i>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody, algorytmy, zastosowania</i>. BTC, Warszawa 2004. 6. Zieliński Tomasz P.: <i>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań</i>. WKiŁ, Warszawa 2005.
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manolakis G.D., Ingle V.K.: <i>Applied Digital Signal Processing. Theory and Practice</i>. Cambridge University Press 2011. 2. <i>The digital signal processing handbook</i> (Electrical engineering handbook series). Editors Madisetti Vijay K., Williams Douglas B.. CRC Press & IEEE Press, Florida 1998. 3. Vaseghi S.V.: <i>Advanced Digital Signal Processing and Noise Reduction, 2nd ed.</i> Wiley 2000.
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Metrologiczne Zastosowanie CPS 2023/2024 - Moodle ID: 32036 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=32036</p>
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; splot 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	