



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Przetwarzanie sygnałów, PG_00047780						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2022/2023				
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów				
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS	4.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie				
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Sieci Teleinformatycznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot						
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
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	2.0	53.0	100		
Cel przedmiotu	Student stosuje narzędzia i algorytmy analogowych oraz dyskretno-czasowych i cyfrowych metod przetwarzania sygnałów. Student analizuje sygnały i systemy w dziedzinie czasu i częstotliwości. Student projektuje podstawowe systemy dyskretno-czasowego przetwarzania sygnałów.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu				
	[K7_U08] potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich						
	[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						

Treści przedmiotu	1. Klasyfikacja sygnałów. 2. Analiza widmowa sygnałów deterministycznych. Przekształcenie całkowite Fouriera. 3. Właściwości całkowitego przekształcenia Fouriera. Widmo sygnału analogowego. 4. Dyskretno-czasowe przekształcenie Fouriera DTFT - od ang. discrete-time Fourier transformation. 5. Właściwości przekształcenia DTFT. Widmo sygnału dyskretnego. 6. Kształtowanie widma przez system liniowy. 7. Dyskretny sygnał zespolony - amplituda, faza i pulsacja chwilowa. 8. Przekształcenie Hilberta sygnału dyskretnego. Zastosowania. 9. Obwiednia zespolona rzeczywistego dyskretnego sygnału pasmowego. 10. Konwersja analogowo-cyfrowa. 11. Konwersja cyfrowo-analogowa. 12. Szum kwantyzacji. Model addytywny. 13. Obliczanie stosunku mocy sygnału do szumu kwantyzacji. 14. Równania różnicowe systemów dyskretnych o skończonej (FIR od ang. finite impulse response) i o nieskończonej (IIR od ang. infinite impulse response) odpowiedzi impulsowej. 15. Schematy strukturalne systemów dyskretnych. 16. Przekształcenie Z. 17. Transmitancja systemu dyskretnego. 18. Systemy dyskretno o skończonej odpowiedzi impulsowej. 19. Systemy dyskretno o nieskończonej odpowiedzi impulsowej. 20. Realizowalność systemu dyskretnego w czasie rzeczywistym, a przyczynowość. 21. Stabilność, minimalnofazowość systemu dyskretnego. 22. Podstawy filtracji cyfrowej. Filtr FIR. Algorytm, struktura. 23. Filtr IIR. Algorytm, struktury. Przykłady projektowania elementarnych filtrów. 24. Dyskretna transformacja Fouriera DFT (od ang. discrete Fourier transformation). 25. Szybka transformacja Fouriera FFT (od ang. fast Fourier transformation). Zastosowania. 26. Powiązania transformat: DTFT, DFT i Z. 27. Splot dyskretny liniowy. 28. Splot cykliczny. Zastosowania. 29. Wprowadzenie do interpolacji i decymacji. 30. Zastosowania interpolacji i decymacji.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	50.0%
	Egzamin pisemny	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	T.P. Zieliński: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ Warszawa 2005.	
	Uzupełniająca lista lektur	A. Leśnicki: Technika cyfrowego przetwarzania sygnałów. WPW (Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej), Gdańsk 2014.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Stosowany w praktyce operator uśredniania po dwu sąsiednich próbkach ma daną odpowiedź impulsową. Znajdź i zapisz wzorem jego równanie różnicowe i jego charakterystyki częstotliwościowe: zespoloną, amplitudową, fazową i opóźnieniową. Narysuj te charakterystyki jako funkcje zmiennej <math>\omega</math>. Narysuj też schemat tego operatora jako filtru. Czy to filtr FIR czy IIR? Po czym to poznasz?</p> <p>Za pomocą DFT i IDFT znajdź i zapisz odpowiedź filtru cyfrowego FIR o zadanej danej odpowiedzi impulsowej na dany sygnał wejściowy. Narysuj widma sygnałów na wejściu i wyjściu filtru w postaci kartezyjskiej i transmitancję filtru na podstawie obliczonych DFT, gdy widma i transmitancja to ciągi zespolone 4-ro punktowe. Wskazówka - potrzebne są wzory macierzowe na DFT i IDFT 4-ro punktowe.</p>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		