POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Przetwarzanie sygnałów, PG_00047908		
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2025/2026
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	2	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS	4.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Sieci Teleinformacyjnych		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Jarosław Sadowski	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Jarosław Sadowski	

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	4.0	51.0	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
[K6_U08] potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich związanych z kierunkiem studiów 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	Student posługuje się podstawowymi narzędziami analizy sygnałów i systemów dyskretnych.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
[K6_U07] potrafi wykorzystać metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunków studiów	Student potrafi dobrać odpowiednie narzędzie analizy i projektowania systemów dyskretnych oraz ocenić uzyskane wyniki.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania
[K6_W31] zna definicje błędu i niepewności pomiaru, metody pomiarowe, a w tym cyfrowe metody pomiarów czasu, częstotliwości i fazy, właściwości przetworników oraz zna systemy przetwarzania sygnałów metodami cyfrowymi	Student zna podstawowe metody analizy sygnałów i systemów w dziedzinie czasu i częstotliwości.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[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 i opisuje podstawowe narzędzia i algorytmy analogowych oraz dyskretno-czasowych i cyfrowych metod przetwarzania sygnałów. Student zna budowę i metody projektowania podstawowych systemów dyskretno-czasowego przetwarzania sygnałów.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K6_U09] potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych związanych z kierunkiem studiów i ocenić te rozwiązania, a także wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla kierunku studiów	Student potrafi zaprojektować i przeanalizować prosty system cyfrowego przetwarzania sygnałów.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania

Treści przedmiotu

1. Klasyfikacja sygnałów. 2. Analiza widmowa sygnałów deterministycznych. Przekształcenie całkowe Fouriera. 3. Właściwości całkowego 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 dyskretne o skończonej odpowiedzi impulsowej. 19. Systemy dyskretne 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

Nie ma wymagań

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych 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	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 omega. Narysuj też schemat tego operatora jako filtru. Czy to filtr FIR czy IIR? Po czym to poznasz? 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 kartezjańskiej 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.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.