



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zaawansowane przetwarzanie sygnałów telekomunikacji cyfrowej , PG_00048355							
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025			
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 Sieci Teleinformatycznych							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Marek Blok						
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Marek Blok						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM	
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	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 wybranymi zaawansowanymi technikami cyfrowego przetwarzania sygnałów spotykanych w telekomunikacji cyfrowej.							
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[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		Opisuje techniki modulacji oraz dostępu do kanału stosowane w telekomunikacji cyfrowej. Wyjaśnia działanie podstawowych algorytmów wieloszybkościowych. Opisuje klasyczne algorytmy zmiany szybkości próbkowania. Rysuje i opisuje schemat polifazowego interpolatora i decymatora. Wyjaśnia zasadę działania interpolowanego filtra FIR. Opisuje podstawowe techniki rozpraszania widma. Opisuje wybrane techniki całkowite optycznego przetwarzania sygnałów stosowanego w sieciach OTN.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
[K7_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień związanych z kierunkiem studiów		Określa parametry sygnału na podstawie wykresu oka. Rysuje i opisuje schematy kwadraturowego modulatora z interpolacją i kwadraturowego demodulatora z decymacją i określa zmiany w sygnałach i ich widmach na kolejnych etapach przetwarzania. Określa specyfikację filtra interpolacyjnego i decymacyjnego.			[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej			

Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klasyfikacja sygnałów współczesnej telekomunikacji - transmisja mowy i danych. Przepustowość kanału. 2. Przegląd technik modulacji stosowanych w transmisji danych w oparciu o standardy ITU-T – od modemu telefonicznego do OTN. 3. Techniki wspólnego dostępu do kanału transmisji danych. 4. Techniki modulacji stosowane w transmisji cyfrowej. 5. Wprowadzenie do przetwarzania wieloszybkowościowego. Podstawowe bloki składowe algorytmów wieloszybkowościowych i ich właściwości. 6. Wieloszybkowościowe struktury tożsame. Reguły transponowania struktur wieloszybkowościowych. 7. Klasyczny algorytm zmiany szybkości próbkowania i jego polifazowe implementacje. 8. Zjawisko aliasu w strukturach polifazowych. Złożoność obliczeniowa struktur polifazowych. 9. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów na potrzeby technologii VoIP. 10. Wieloszybkowościowe konwertery ADC i DAC. Zasada działania wokodera. Kodowanie podpasmowe. Estymacja parametrów sygnału mowy. 11. Filtry cyfrowe w transmisji danych i ich projektowanie. Transformator Hilberta i zespolony filtr Hilberta. Filtry kształtujące i filtry odbiorcze. 12. Kwadraturowe filtry lustrzane. 13. Kaskadowe i wielostopniowe struktury filtrów. Filtry I-FIR. Wielostopniowe filtry CIC. 14. Wielostopniowa zmiana szybkości próbkowania. 15. Modulacja z użyciem kwadraturowego modulatora z interpolacją (QMI). Demodulacja z użyciem kwadraturowego demodulatora z decymacją (QDD). 16. Wielokanałowe QDD i QMI. 17. Implementacja rezonatorów cyfrowych oraz filtrów wąskopasmowych. 18. Wyodrębnianie nośnej oraz chronosygnału na potrzeby synchronizacji w odbiorniku cyfrowym. 19. Opóźnianie sygnałów cyfrowych. 20. Przeszrajane filtry ułamkowoopóźniające i ich zastosowanie w synchronizacji symbolowej. 21. FFT jako wieloszybkowościowa implementacja DFT. FFT ciągów o dowolnej długości. Szybki splot. 22. Implementacja banku filtrów analizujących i syntezujących zrealizowany w oparciu o DFT. 23. Modulacje wielonośne: FMT, DMT i OFDM. 24. Transmisja wielonośna w środowisku wielodrogowym. 25. Rozpraszanie widma w transmisji danych - FHSS, DSSS. 26. Technologia UWB. Sygnał UWB. Odbiór sygnału UWB. 27. Propagacja sygnałów transmisji danych: zniekształcenia i metody im przeciwdziałania. 28. Estymacja parametrów kanału i ekualizacja. 29. Przegląd technik optycznego przetwarzania sygnałów. 30. Wybrane techniki całkowicie optycznego przetwarzania sygnałów stosowane w sieciach OTN. 											
Wymagania wstępne i dodatkowe												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Sposób oceniania (składowe)</th> <th style="width: 33%;">Próg zaliczeniowy</th> <th style="width: 33%;">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Egzamin pisemny</td> <td>50.0%</td> <td>90.0%</td> </tr> <tr> <td>Aktywność</td> <td>0.0%</td> <td>10.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Egzamin pisemny	50.0%	90.0%	Aktywność	0.0%	10.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Egzamin pisemny	50.0%	90.0%										
Aktywność	0.0%	10.0%										
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fredric J. Harris: Multirate Signal Processing for Communication Systems, Prentice Hall, 2004 2. John G. Proakis, Dimitris K. Manolakis: Digital Signal Processing, Prentice Hall, 2006 3. Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Stanford University, California, 2005 										
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. P. P. Vaidyanathan: Multirate Systems And Filter Banks, Prentice Hall, 1992 2. Ronald E. Crochiere, Lawrence R. Rabiner: Multirate Digital Signal Processing, Prentice Hall, 1983 3. M. Ibnkahla Ed., Signal Processing for Mobile Communications Handbook, CRC Press, 2004 										
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:										
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania												
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											