

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zaawansowane przetwarzanie sygnałów telekomunikacji cyfrowej , PG_00048355						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć specjalnościowych 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	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Sieci Teleinformatycznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Adrian Bekasiewicz				
	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 całkowicie 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	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 wieloszybkościowego. Podstawowe bloki składowe algorytmów wieloszybkościowych i ich właściwości. 6. Wieloszybkościowe struktury tożsame. Reguły transponowania struktur wieloszybkościowych. 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. Wieloszybkościowe 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. Przestrajane filtry ułamkowoopóźniające i ich zastosowanie w synchronizacji symbolowej. 21. FFT jako wieloszybkościowa implementacja DFT. FFT ciągów o dowolnej długości. Szybki spłot. 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 całkowite optycznego przetwarzania sygnałów stosowane w sieciach OTN.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	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	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	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		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.