



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zaawansowane przetwarzanie sygnałów telekomunikacji cyfrowej , PG_00048355						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2027/2028		
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	Wydział 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	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_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.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorii, 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		

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

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.