



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zaawansowane przetwarzanie sygnałów telekomunikacji cyfrowej , PG_00048355						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
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 Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Sieci Teleinformatycznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		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_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 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 wieloszybkowościowych. 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>1. Klasyfikacja sygnałów współczesnej telekomunikacji - transmisja mowy i danych. Przepustowość kanału.</p> <p>2. Przegląd technik modulacji stosowanych w transmisji danych w oparciu o standardy ITU-T – od modemu telefonicznego do OTN.</p> <p>3. Techniki wspólnego dostępu do kanału transmisji danych.</p> <p>4. Techniki modulacji stosowane w transmisji cyfrowej.</p> <p>5. Wprowadzenie do przetwarzania wieloszybkowościowego. Podstawowe bloki składowe algorytmów wieloszybkowościowych i ich właściwości.</p> <p>6. Wieloszybkowościowe struktury tożsame. Reguły transponowania struktur wieloszybkowościowych.</p> <p>7. Klasyczny algorytm zmiany szybkości próbkowania i jego polifazowe implementacje.</p> <p>8. Zjawisko aliasu w strukturach polifazowych. Złożoność obliczeniowa struktur polifazowych.</p> <p>9. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów na potrzeby technologii VoIP.</p> <p>10. Wieloszybkowościowe konwertery ADC i DAC. Zasada działania wokodera. Kodowanie podpasmowe. Estymacja parametrów sygnału mowy.</p> <p>11. Filtry cyfrowe w transmisji danych i ich projektowanie. Transformator Hilberta i zespolony filtr Hilberta. Filtry kształtujące i filtry odbiorcze.</p> <p>12. Kwadraturowe filtry lustrzane.</p> <p>13. Kaskadowe i wielostopniowe struktury filtrów. Filtry I-FIR. Wielostopniowe filtry CIC.</p> <p>14. Wielostopniowa zmiana szybkości próbkowania.</p> <p>15. Modulacja z użyciem kwadraturowego modulatora z interpolacją (QMI). Demodulacja z użyciem kwadraturowego demodulatora z decymacją (QDD).</p> <p>16. Wielokanałowe QDD i QMI.</p> <p>17. Implementacja rezonatorów cyfrowych oraz filtrów wąskopasmowych.</p> <p>18. Wyodrębnianie nośnej oraz chronosygnału na potrzeby synchronizacji w odbiorniku cyfrowym.</p> <p>19. Opóźnianie sygnałów cyfrowych.</p> <p>20. Przeszrajane filtry ułamkowoopóźniające i ich zastosowanie w synchronizacji symbolowej.</p> <p>21. FFT jako wieloszybkowościowa implementacja DFT. FFT ciągów o dowolnej długości. Szybki splot.</p> <p>22. Implementacja banku filtrów analizujących i syntezujących zrealizowany w oparciu o DFT.</p> <p>23. Modulacje wielonośne: FMT, DMT i OFDM.</p> <p>24. Transmisja wielonośna w środowisku wielodrogowym.</p> <p>25. Rozpraszanie widma w transmisji danych - FHSS, DSSS.</p> <p>26. Technologia UWB. Sygnał UWB. Odbiór sygnału UWB.</p> <p>27. Propagacja sygnałów transmisji danych: zniekształcenia i metody im przeciwdziałania.</p> <p>28. Estymacja parametrów kanału i ekualizacja.</p> <p>29. Przegląd technik optycznego przetwarzania sygnałów.</p> <p>30. Wybrane techniki całkowicie optycznego przetwarzania sygnałów stosowane w sieciach OTN.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="453 978 794 1010">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 978 1139 1010">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1139 978 1482 1010">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="453 1016 794 1048">Aktywność</td> <td data-bbox="794 1016 1139 1048">0.0%</td> <td data-bbox="1139 1016 1482 1048">10.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1055 794 1084">Egzamin pisemny</td> <td data-bbox="794 1055 1139 1084">50.0%</td> <td data-bbox="1139 1055 1482 1084">90.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Aktywność	0.0%	10.0%	Egzamin pisemny	50.0%	90.0%
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"> 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											

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.