



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Analiza i przetwarzanie sygnałów telekomunikacyjnych, PG_00048156						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	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	4	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	7	Liczba punktów ECTS			4.0		
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 inż. Maciej Sac					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Maciej Sac					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	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	Zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami cyfrowej analizy i przetwarzania sygnałów telekomunikacyjnych oraz wybranymi aspektami implementacji algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów na procesorach sygnałowych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K6_U31] potrafi identyfikować architektury sieci telekomunikacyjnych, rozróżnia ich obszary i elementy funkcjonalne, ocenia jakość realizacji usług, oblicza parametry elementów funkcjonalnych		Ocena czystość sygnału wyjściowego generatora DDS. Interpretuje wykres oka. Wyznacza i ocenia charakterystyki częstotliwościowe filtrów cyfrowych.			[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu	
	[K6_W35] zna pojęcia dotyczące techniki przesyłania sygnałów, funkcjonowania sieci telekomunikacyjnych i usług multimedialnych oraz zasady ich świadczenia		Opisuje podstawowy schemat modulatora i demodulatora cyfrowego. Wyjaśnia działanie algorytmów synchronizacji symbolowej. Opisuje estymatory widma gęstości mocy. Omawia problemy implementacji algorytmów przetwarzania sygnałów na procesorach z arytmetyką stałoprzecinkową			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	

Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rola przetwarzania sygnałów w telekomunikacji. Przegląd rozwiązań stosowanych w warstwie fizycznej współczesnych sieci.</li> <li>2. Współczesny cyfrowy odbiornik sygnału transmisji danych.</li> <li>3. Sygnał analityczny i filtr Hilberta.</li> <li>4. Próbkowanie kwadraturowe i podpróbkowanie sygnałów rzeczywistych.</li> <li>5. Generacja przebiegów sinusoidalnych. DDS i CFB – implementacja i kryteria czystości generowanego sygnału.</li> <li>6. Cyfrowe modulatory jednoparametrowe. Typowe konstelacje symboli. Podstawowa struktura modulatora cyfrowego.</li> <li>7. Modulacje z kluczowaniem fazy – FSK.</li> <li>8. Modulacje MSK i GMSK.</li> <li>9. Modulatory i demodulatory różnicowe (DBPSK i DQPSK).</li> <li>10. Modulatory i demodulatory offsetowe (OQPSK i pi/4-QPSK)</li> <li>11. Formowanie symboli i filtracja dopasowana.</li> <li>12. Filtr kształtujący/interpolacyjny i dopasowany/decymacyjny.</li> <li>13. Modemy z konstelacjami wielogwiazdkowymi QAM</li> <li>14. Odtwarzanie nośnej, automatyczne podstrajanie częstotliwości i synchronizacja fazy.</li> <li>15. Cyfrowa pętla fazowa DPLL.</li> <li>16. Podstawowe algorytmy synchronizacji symbolowej (STR - symbol timing recovery) – systemy z pętlą zamkniętą.</li> <li>17. Wyodrębnianie chronosygnału symbolowego i jego zastosowanie w wyodrębnianiu symboli w systemach z pętlą otwartą.</li> <li>18. Automatyczna regulacja wzmocnienia (ARW, AGC) w transmisji danych.</li> <li>19. Filtracja cyfrowa w analizie sygnałów.</li> <li>20. Specyfikacja, obliczanie i ocena charakterystyk częstotliwościowych filtrów cyfrowych.</li> <li>21. DFT w analizie częstotliwościowej sygnałów. Analiza sygnałów okresowych. Związki pomiędzy DTFT a DFT. Algorytm Goertzela.</li> <li>22. Analiza widmowa sygnałów; estymacja widma gęstości mocy.</li> <li>23. Analiza czasowo-częstotliwościowa – spektrograf.</li> <li>24. Analiza sygnałów – przykładowe implementacje w MATLABie.</li> <li>25. Prezentacja wyników analizy – przykładowe implementacje w MATLABie.</li> <li>26. Architektura procesorów sygnałowych. Polecenia procesorów sygnałowych dedykowane do przetwarzania sygnałów.</li> <li>27. Ograniczenia arytmetyki stałoprzecinkowej – skutki zaokrążeń i przepelnień.</li> <li>28. Efektywna implementacja funkcji nieliniowych na procesorach sygnałowych.</li> <li>29. Problemy implementacji filtrów cyfrowych na procesorach stałoprzecinkowych.</li> <li>30. Odporne struktury cyfrowych filtrów typu IIR.</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%
	Laboratorium	50.0%	45.0%
	Egzamin pisemny	50.0%	45.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. G. Lyons: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, 2010</li> <li>2. Paolo Prandoni and Martin Vetterli, Signal Processing for Communications, EFPL Press, 2008</li> <li>3. Steven W. Smith: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, California Technical Publishing, 1997</li> <li>4. Fuqin Xiong: Digital Modulation Techniques, Artech House, 2000</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.