



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Analiza i przetwarzanie sygnałów telekomunikacyjnych, PG_00048156						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
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"> 1. Rola przetwarzania sygnałów w telekomunikacji. Przegląd rozwiązań stosowanych w warstwie fizycznej współczesnych sieci. 2. Współczesny cyfrowy odbiornik sygnału transmisji danych. 3. Sygnał analityczny i filtr Hilberta. 4. Próbkowanie kwadraturowe i podpróbkowanie sygnałów rzeczywistych. 5. Generacja przebiegów sinusoidalnych. DDS i CFB – implementacja i kryteria czystości generowanego sygnału. 6. Cyfrowe modulatory jednoparametrowe. Typowe konstelacje symboli. Podstawowa struktura modulatora cyfrowego. 7. Modulacje z kluczowaniem fazy – FSK. 8. Modulacje MSK i GMSK. 9. Modulatory i demodulatory różnicowe (DBPSK i DQPSK). 10. Modulatory i demodulatory offsetowe (OQPSK i pi/4-QPSK) 11. Formowanie symboli i filtracja dopasowana. 12. Filtr kształtujący/interpolacyjny i dopasowany/decymacyjny. 13. Modemy z konstelacjami wielogwiazdkowymi QAM 14. Odtwarzanie nośnej, automatyczne podstrajanie częstotliwości i synchronizacja fazy. 15. Cyfrowa pętla fazowa DPLL. 16. Podstawowe algorytmy synchronizacji symbolowej (STR - symbol timing recovery) – systemy z pętlą zamkniętą. 17. Wyodrębnianie chronosygnału symbolowego i jego zastosowanie w wyodrębnianiu symboli w systemach z pętlą otwartą. 18. Automatyczna regulacja wzmocnienia (ARW, AGC) w transmisji danych. 19. Filtracja cyfrowa w analizie sygnałów. 20. Specyfikacja, obliczanie i ocena charakterystyk częstotliwościowych filtrów cyfrowych. 21. DFT w analizie częstotliwościowej sygnałów. Analiza sygnałów okresowych. Związki pomiędzy DTFT a DFT. Algorytm Goertzela. 22. Analiza widmowa sygnałów; estymacja widma gęstości mocy. 23. Analiza czasowo-częstotliwościowa – spektrograf. 24. Analiza sygnałów – przykładowe implementacje w MATLABie. 25. Prezentacja wyników analizy – przykładowe implementacje w MATLABie. 26. Architektura procesorów sygnałowych. Polecenia procesorów sygnałowych dedykowane do przetwarzania sygnałów. 27. Ograniczenia arytmetyki stałoprzecinkowej – skutki zaokrążeń i przepelnień. 28. Efektywna implementacja funkcji nieliniowych na procesorach sygnałowych. 29. Problemy implementacji filtrów cyfrowych na procesorach stałoprzecinkowych. 30. Odporne struktury cyfrowych filtrów typu IIR. 														
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>Aktywność</td> <td>0.0%</td> <td>10.0%</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>50.0%</td> <td>45.0%</td> </tr> <tr> <td>Egzamin pisemny</td> <td>50.0%</td> <td>45.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Aktywność	0.0%	10.0%	Laboratorium	50.0%	45.0%	Egzamin pisemny	50.0%	45.0%
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	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="802 1171 1487 1422"> <ol style="list-style-type: none"> 1. R. G. Lyons: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, 2010 2. Paolo Prandoni and Martin Vetterli, Signal Processing for Communications, EFPL Press, 2008 3. Steven W. Smith: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, California Technical Publishing, 1997 4. Fuqin Xiong: Digital Modulation Techniques, Artech House, 2000 </td> </tr> <tr> <td>Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2">Nie ma wymagan</td> </tr> <tr> <td>Adresy eZasobów</td> <td colspan="2">Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. G. Lyons: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, 2010 2. Paolo Prandoni and Martin Vetterli, Signal Processing for Communications, EFPL Press, 2008 3. Steven W. Smith: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, California Technical Publishing, 1997 4. Fuqin Xiong: Digital Modulation Techniques, Artech House, 2000 		Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagan		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:				
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. G. Lyons: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, 2010 2. Paolo Prandoni and Martin Vetterli, Signal Processing for Communications, EFPL Press, 2008 3. Steven W. Smith: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, California Technical Publishing, 1997 4. Fuqin Xiong: Digital Modulation Techniques, Artech House, 2000 														
Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagan														
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:														
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania															
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														