



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Sygnały telekomunikacyjne, PG_00048115						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 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	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			1.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów i Sieci Radiokomunikacyjnych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Sławomir Gajewski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Sławomir Gajewski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
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	15	1.0		9.0		25
Cel przedmiotu	Poznanie podstawowych właściwości sygnałów zmodulowanych i metod oceny jakości systemów telekomunikacyjnych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U05] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski		potrafi planować pomiary charakterystyk szumowych dla różnych systemów modulacyjnych		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K6_K02] jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych		student krytycznie ocenia własności systemów z punktu widzenia rodzaju modulacji		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K6_W35] zna pojęcia dotyczące techniki przesyłania sygnałów, funkcjonowania sieci telekomunikacyjnych i usług multimedialnych oraz zasady ich świadczenia		zna systemy modulacyjne i ich własności		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_W34] zna charakterystyki kanałów telekomunikacyjnych, metody zabezpieczania informacji, systemy modulacyjne, sposoby dostępu do kanału		zna podstawowe rodzaje modulacji cyfrowej i analogowej		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_U06] potrafi analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne		potrafi analizować charakterystyki szumowe		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji		

Treści przedmiotu	<p>1. Transmisja sygnałów w systemie telekomunikacyjnym. Miary jakości transmisji, charakterystyka szumowa. 2. Podstawowe metody zwielokrotnienia dostępu do kanału, modulacja z nośną harmoniczną i impulsową, cel modulacji sygnału, pojęcie zysku modulacyjnego, pojęcia chwilowej amplitudy, fazy i częstotliwości. 3. Modulacje analogowe amplitudy. Własności sygnałów zmodulowanych amplitudowo, widmo, moc, pasmo częstotliwościowe sygnału. Odbiór sygnałów zmodulowanych. Porównanie różnych typów modulacji. 4. Modulacje analogowe kąta. Własności sygnałów zmodulowanych częstotliwościowo i fazowo, widmo, moc, pasmo częstotliwościowe sygnału. Odbiór sygnałów zmodulowanych. Zagadnienie preemfazy i deemfazy. 5. Przebiegi czasowe dla modulacji amplitudy i kąta sygnałami harmonicznymi i prostokątnymi. Przebiegi sygnałów zmodulowanych, chwilowej amplitudy, fazy i częstotliwości, porównania. 6. Cyfrowy system radiokomunikacyjny, jakość transmisji w systemie cyfrowym. Charakterystyka szumowa systemu cyfrowego. 7. Modulacje cyfrowe w paśmie podstawowym. Przetwarzanie A/C, szum kwantyzacji, metody poprawy stosunku sygnał/szum kwantyzacji. 8. Modulacja PCM, komanderyzacja sygnału, kompresja, poprawa charakterystyki szumowej. Przebiegi czasowe. 9. Modulacja delta, adaptacja modulatora, charakterystyka szumowa, przebiegi czasowe. Modulacja DPCM i sigma-delta. 10. Odbiór sygnałów binarnych przesyłanych w kanale AGWN. Wektorowa reprezentacja sygnałów. Optymalizacja jakości odbioru - filtr dopasowany, odbiór korelacyjny. 11. Przesyłanie sygnału cyfrowego w paśmie podstawowym. Ograniczanie pasma i interferencje międzysymbolowe (ISI). Kanał bez ISI - filtr o charakterystyce podniesionego kosinusa. 12. Modulacje cyfrowe harmonicznej nośnej – ASK, FSK, PSK. Opis i widmo sygnału, przebiegi czasowe. 13. Modulacje cyfrowe wielowartościowe, modulacja kwadraturowa QPSK, metody odbioru sygnałów zmodulowanych cyfrowo i ich jakość. 14. Porównanie charakterystyk szumowych systemów z modulacją cyfrową. Reprezentacja wektorowa sygnałów, obszary decyzyjne. 15. Charakterystyki szumowe cyfrowego systemu z kodowaniem kanałowym.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium	50.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Haykin S.: Systemy telekomunikacyjne, tom 1 i 2. WKiŁ. 2004 r. (lub wydania wcześniejsze)	
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		