



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Bezprzewodowe systemy inteligentne, PG_00063998						
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			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Mikrofalowej i Antenowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Łukasz Kulas				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Łukasz Kulas				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	15.0	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		6.0		24.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wprowadzenie do zagadnień praktycznych istotnych z punktu widzenia tworzenia rozwiązań bezprzewodowych dla tzw. środowisk inteligentnych - np. inteligentnego domu wykorzystującego urządzenia IoT, inteligentnej fabryki działającej w ramach paradygmatu w ramach Przemysłu 4.0, czy pojazdów autonomicznych. W ramach przedmiotu poruszone zostaną możliwości zwiększania inteligencji systemów poprzez wykorzystanie technik przetwarzania sygnałów radiowych RF (ang. radio frequency) w celu dostarczenia wymaganych funkcjonalności w bezprzewodowych systemach wbudowanych - np. rekonfigurowalnego łącza bezprzewodowego dla dronów, bezprzewodowej lokalizacji znaczników RFID/BLE dla środowiska inteligentnego, układach dla zwiększania świadomości sytuacyjnej pojazdów bezzałogowych bazujących na tanich miniaturowych fronto-endach radarowych, itp.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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	Znajomość tworzenia bezprzewodowego urządzenia wbudowanego wykorzystującego przetwarzanie sygnałów radiowych RF (ang. radio frequency) w celu zapewnienia komunikacji bezprzewodowej oraz pozyskiwania informacji ze środowiska.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U12] potrafi w pogłębionym stopniu analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne, a także planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Umiejętność analizy działania urządzenia wbudowanego wykorzystującego przetwarzanie sygnałów radiowych RF (ang. radio frequency).	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_W10] zna i rozumie w pogłębionym stopniu podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów	Znajomość różnic w działaniu i utrzymaniu urządzeń wbudowanych wykorzystujących przetwarzanie sygnałów radiowych RF (ang. radio frequency) w systemach analogowych i wykorzystujących techniki radia programowalnego SDR (ang. software-defined radio).	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K7_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów złożone urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunków studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	Umiejętność realizacji bezprzewodowego urządzenia wbudowanego wykorzystującego przetwarzanie sygnałów radiowych RF (ang. radio frequency).	[SU1] Ocena realizacji zadania	
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do przedmiotu</li> <li>2. Wprowadzenie do narzędzi wykorzystywanych w ramach przedmiotu (laboratorium)</li> <li>3. Wprowadzenie do przetwarzania sygnałów w systemach radiokomunikacyjnych i radarowych</li> <li>4. Sygnały, dyskretyzacja, aliasing, miara decybelowa</li> <li>5. Splot, korelacja, transformacje DFT, FFT, STFT</li> <li>6. Symulacje prostego radaru do monitorowania środowiska (laboratorium)</li> <li>7. Szumy, przetworniki ADC i DAC i ich parametry</li> <li>8. Sygnały kwadraturowe, decymacja i interpolacja, okna czasowe</li> <li>9. Parametry próbkowania, zero padding, zysk przetwarzania</li> <li>10. Wprowadzenie do techniki radia programowalnego SDR (ang. software-defined radio)</li> <li>11. Wprowadzenie do techniki radia programowalnego SDR (laboratorium)</li> <li>12. Radar dopplerowski w technice radia programowalnego SDR</li> <li>13. Filtracja, układy analogowe i cyfrowe, transformacje, parametry filtrów</li> <li>14. Bezprzewodowe urządzenie wbudowane w technice radia programowalnego SDR (laboratorium)</li> <li>15. Case study - radar dla samochodów</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza dotycząca systemów wbudowanych, w tym systemów bezprzewodowych. Wskazane jest opanowanie materiału przedmiotu Projektowanie Urządzeń Bezprzewodowych oraz Programowanie Mikroukładów Komunikacyjnych.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Punktacja z laboratorium	50.0%	30.0%
	Test końcowy	50.0%	50.0%
	Projekt	50.0%	20.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. P. Zieliński, "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów"</li> <li>2. B. A. Shenoi, "Introduction to Digital Signal Processing and Filter Design"</li> <li>3. Paul R. Hoole, "Smart Antennas and Signal Processing : for Communications, Biomedical and Radar Systems"</li> <li>4. Slajdy do wykładu</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Edgar H. Callaway Jr., Wireless Sensor Networks: Architectures and Protocols</li> <li>2. Satyen Mukherjee, Amlware: Hardware Technology Drivers of Ambient Intelligence</li> <li>3. Werner Weber, Ambient Intelligence</li> </ol>	

	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.