



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Anteny w komunikacji bezprzewodowej, PG_00048103						
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			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	prof. dr hab. inż. Włodzimierz Zieniutycz					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Włodzimierz Zieniutycz					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	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	3.0		42.0		75
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z parametrami i rozwiązaniami konstrukcyjnymi anten pod kątem ich wykorzystania w systemach komunikacji bezprzewodowej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste 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	Student symuluje własności elektryczne typowych anten takich jak antena tubowa czy mikropaskowa wykorzystując odpowiednie oprogramowanie. Student projektuje antenę mikropaskową przy użyciu dostępnego oprogramowania.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W34] zna charakterystyki kanałów telekomunikacyjnych, metody zabezpieczania informacji, systemy modulacyjne, sposoby dostępu do kanału	Student zna specyfikę kanałów telekomunikacyjnych naziemnych i kosmicznych wpływającą na funkcjonowanie systemów komunikacji bezprzewodowej.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U05] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Student mierzy dla wybranych typów anten ich podstawowe parametry takie jak współczynnik odbicia, charakterystyki promieniowania, zysk energetyczny.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
[K6_W02] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z dziedziny nauk technicznych, związaną z kierunkiem studiów	Student zna i rozumie zjawiska propagacyjne wpływające na funkcjonowanie różnych systemów komunikacji bezprzewodowej oraz tłumaczy zasadę pracy wybranych anten oraz szyków antenowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp, systemy komunikacji bezprzewodowej, pasma częstotliwości. 2. Środowisko propagacyjne, typy fal. 3. Wymagania systemów a parametry antenowe. 4. Szyki antenowe dla systemów radiolokacyjnych: promienniki tubowe, szczelinowe. 5. Promienniki planarne dla systemu SSR: dipole paskowe i mikropaskowe. 6. Matryce Butlera. 7. Anteny dla systemów pozycjonowania: śrubowa, SBF, spiralna. 8. Anteny planarne i ich szyki systemów pozycjonowania. 9. Anteny stacji bazowych dla telefonii komórkowej. 10. Anteny wielopasmowe dla terminali ruchomych telefonii komórkowej. 11. Ekspozycja na promieniowanie elektromagnetyczne, SAR. Wybrane problemy bioelektromagnetyzmu. 12. Anteny dla systemu WiFi. 13. Anteny planarne dla RFID. 14. Anteny ultraszerokopasmowe (dla systemu UWB). 15. Anteny dla systemów kosmicznych. 16. Test końcowy 		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawy teorii anten, a w szczególności parametry antenowe, podstawy techniki bwcz.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	ćwiczenia praktyczne	50.0%	35.0%
	kolokwium zaliczające	50.0%	65.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>K. Fujimoto, J.R. James: Mobile Antenna Systems Handbook, Artech House, 2001. W. Zieniutycz: Anteny o sterowanej wiązce w technice radarowej WKŁ, 2012. C.A. Balanis: Antenna Theory Analysis and Design, John Wiley and Sons, 1982. A. Kumar: Fixed and Mobile Terminals Antennas, Artech House 1991.</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	W. Zieniutycz: Anteny, podstawy polowe, WKŁ, 2000.	

	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Omów różnicę pomiędzy szczykami antenowych fazowanych oraz o architekturze rozproszonej. 2. Omów zasadę generacji polaryzacji kołowej w antenie spiralnej. 3. Omów budowę anteny SBF (Short Back Fire). 4. Przedstaw ewolucję od anteny mikropaskowej do PIFA. 5. Podaj przykłady zastosowań technologii RFID - wymagania co do anten znaczników. 	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	