



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Anteny w komunikacji bezprzewodowej, PG_00048103						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
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_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
	[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.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[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_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.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wstęp, systemy komunikacji bezprzewodowej, pasma częstotliwości.</li> <li>2. Środowisko propagacyjne, typy fal.</li> <li>3. Wymagania systemów a parametry antenowe.</li> <li>4. Szyki antenowe dla systemów radiolokacyjnych: promienniki tubowe, szczelinowe.</li> <li>5. Promienniki planarne dla systemu SSR: dipole paskowe i mikropaskowe.</li> <li>6. Matryce Butlera.</li> <li>7. Anteny dla systemów pozycjonowania: śrubowa, SBF, spiralna.</li> <li>8. Anteny planarne i ich szyki systemów pozycjonowania.</li> <li>9. Anteny stacji bazowych dla telefonii komórkowej.</li> <li>10. Anteny wielopasmowe dla terminali ruchomych telefonii komórkowej.</li> <li>11. Ekspozycja na promieniowanie elektromagnetyczne, SAR. Wybrane problemy bioelektromagnetyzmu.</li> <li>12. Anteny dla systemu WiFi.</li> <li>13. Anteny planarne dla RFID.</li> <li>14. Anteny ultraszerokopasmowe (dla systemu UWB).</li> <li>15. Anteny dla systemów kosmicznych.</li> <li>16. Test końcowy</li> </ol>		
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
	kolokwium zaliczające	50.0%	65.0%
	ćwiczenia praktyczne	50.0%	35.0%
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"> <li>1. Omów różnicę pomiędzy szczykami antenowych fazowanych oraz o architekturze rozproszonej.</li> <li>2. Omów zasadę generacji polaryzacji kołowej w antenie spiralnej.</li> <li>3. Omów budowę anteny SBF (Short Back Fire).</li> <li>4. Przedstaw ewolucję od anteny mikropaskowej do PIFA.</li> <li>5. Podaj przykłady zastosowań technologii RFID - wymagania co do anten znaczników.</li> </ol>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	