



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Radiowe sieci BAN, PG_00048144						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 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	4	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	7	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 hab. inż. Sławomir Ambroziak					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Sławomir Ambroziak					
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	Zapoznanie się z radiowymi sieciami działającymi w obrębie i w bezpośrednim otoczeniu ciała ludzkiego (WBAN - Wireless Body Area Networks), ich parametrami i właściwościami uwzględniającymi wpływ ciała ludzkiego, a także z podstawowymi zastosowaniami.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_K02] jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	Student jest gotów do krytycznej oceny wiedzy w zakresie radiowych sieci BAN oraz uznawania jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów związanych z istniejącymi i potencjalnymi zastosowaniami tych sieci.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej
	[K6_W03] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia	Student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania poszczególnych elementów składowych radiowych sieci BAN.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U09] potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych związanych z kierunkiem studiów i ocenić te rozwiązania, a także wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla kierunku studiów	Student potrafi dokonać krytycznej analizy i ocenić radiowe sieci BAN i ich funkcjonowanie.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K6_U31] potrafi identyfikować architektury sieci telekomunikacyjnych, rozróżnia ich obszary i elementy funkcjonalne, ocenia jakość realizacji usług, oblicza parametry elementów funkcjonalnych	Student potrafi identyfikować oraz rozróżnić obszary funkcjonalne radiowych sieci BAN, a także na podstawie parametrów funkcjonalnych oceniać jakość usług w tych sieciach.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji

Treści przedmiotu	<p>1. Radiowe sieci działające w obrębie i w bezpośrednim otoczeniu ciała człowieka (<i>Wireless Body Area Networks – WBAN</i>) – definicja, klasyfikacja, pasma częstotliwości.</p> <p>2. Kanał radiowy w sieciach WBAN różnego typu.</p> <p>3. Rozwiązania warstwy fizycznej – stosowane modulacje wąskopasmowe, techniki ultraszerokopasmowe, kodowanie kanałowe i demodulacja.</p> <p>4. Mechanizmy propagacji fal radiowych wewnątrz i na powierzchni ciała ludzkiego.</p> <p>5. Zagadnienia antenowe – anteny zminiaturyzowane, anteny wszczepialne, anteny nasobne, przykładowe rozwiązania antenowe.</p> <p>6. Źródła zasilania sieci WBAN.</p> <p>7. Ocena jakości działania sieci WBAN różnego typu – bitowa stopa błędów, bilans łącza radiowego, zagadnienia zasięgowe.</p> <p>8. Zagadnienia bezpieczeństwa danych w sieciach WBAN.</p> <p>9. Aspekty bezpieczeństwa ludzkiego – definicja współczynnika absorpcji (SAR), metody jego analizy i oceny.</p> <p>10. Uwarunkowania prawne na świecie – przepisy dotyczące sygnałów ultraszerokopasmowych (UWB) i pasm ISM, pasma częstotliwości dla zastosowań medycznych, urządzenia krótkiego zasięgu.</p> <p>11. Standaryzacja sieci WBAN.</p> <p>12. Sieci WBAN w zastosowaniach medycznych.</p> <p>13. Sieci WBAN w zastosowaniach militarnych.</p> <p>14. Sieci WBAN w zastosowaniach cywilnych.</p> <p>15. Trendy rozwojowe sieci WBAN.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium końcowe	50.0%	100.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. J. Wang, Q. Wang, „Body area communications”, Wiley, 2013.</p> <p>2. H.-B. Li, K.Y. Yazdandoost, B. Zhen, „Wireless Body Area Network”, River Publishers, 2010.</p> <p>3. G.-Z. Yang, „Body Sensor Networks”, Springer, 2006.</p> <p>4. IEEE, "IEEE standard for local and metropolitan area networks part 15.6: Wireless body area networks", IEEE Std 802.15.6-2012, February 2012.</p> <p>5. R. Cavallari, F. Martelli, R. Rosini, C. Buratti, R. Verdone, „A Survey on Wireless Body Area Networks: Technologies and Design Challenges”, IEEE Communications Surveys & Tutorials, Vol. 16, No. 3, 2014.</p> <p>6. Ambroziak S., "Radiowe sieci BAN", Przegląd Telekomunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne, Nr 2-3, ISSN: 1230-3496, Warszawa 2017, s. 36-50.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. S.J. Ambroziak, L.M. Correia, R.J. Katulski, M. Mackowiak, C. Oliveira, J. Sadowski, K. Turbic, „Off-Body Channel Model for Body Area Networks”, IEEE Transactions on Antennas and Propagation, Vol. 64, No. 9, pp. 4022 - 4035, Sept. 2016.</p> <p>2. Ambroziak S.J., "Measurement stand and methodology for research of the off-body and body-to-body radio channels in WBANs with different diversity schemes", International Journal of Antennas and Propagation, vol. 2019, Article ID 3837190.</p> <p>3. K.Y. Yazdandoost, K. Sayrafian, „Channel Model for Body Area Network (BAN)”, IEEE P802.15-08-0780-09-0006, 2009.</p>
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Zagadnienia zgodne z tematyką wykładu.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	