

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Systemy komórkowe, PG_00067238						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2028/2029		
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		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów i Sieci Radiokomunikacyjnych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Jarosław Sadowski				
	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	30.0	0.0	0.0	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		4.0		51.0	100
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawą funkcjonowania i zasadami projektowania sieci radiowych bazujących na wielokrotnym wykorzystywaniu tych samych zasobów radiowych, a więc sieci telefonii komórkowej, sieci osobistych (WPAN - Wireless Personal Area Networks) czy sieci działających w obrębie i w bezpośrednim otoczeniu ciała ludzkiego (WBAN - Wireless Body Area Networks).						
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 w stanie ocenić zdobywaną wiedzę techniczną z zakresu funkcjonowania sieci komórkowych w kontekście wpływu radiokomunikacji na funkcjonowanie społeczeństwa.		[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 budowę i zasady funkcjonowania sieci bezprzewodowych o strukturze komórkowej oraz podstawowe zjawiska fizyczne w łączach radiowych wpływające na sposób projektowania sieci komórkowych		[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 zaprojektować, zaimplementować i zweryfikować działanie podstawowych elementów składowych urządzeń sieci komórkowych.		[SU1] Ocena realizacji zadania		

Treści przedmiotu	Treści omawiane w trakcie wykładu: 1. Sieci komórkowe i sieci radiowe bliskiego zasięgu - definicje podstawowych pojęć. 2. Jakość działania łącz radiowych, zasięgi komunikacji, bilans łącz radiowych. 3. Mechanizmy propagacji fal radiowych w łączach bliskiego zasięgu. 4. Zaniki i efekt Dopplera. 5. Modelowanie kanałów radiowych, profile środowisk propagacyjnych. 6. Wpływ mobilności terminali na parametry charakteryzujące zaniki. 7. Metody redukcji wpływu kanału. Dywersyfikacja nadawania i odbioru. 8. Podstawy projektowania topologii sieci komórkowych. 9. Analiza liczności pęku komórek. 10. Efektywność widmowa i pojemność systemów komórkowych. 11. Generacje systemów komórkowych, podstawowe parametry i cechy charakterystyczne. 12. Kierunki rozwoju sieci komórkowych. 13. Sieci bliskiego zasięgu (WPAN, WBAN) - definicje, klasyfikacja, pasma częstotliwości. 14. Specyfika komunikacji w obrębie ciała człowieka - technika antenowa, specyficzne rozwiązania warstwy fizycznej łącza radiowego. 15. Źródła zasilania dla urządzeń przenośnych. 16. Interakcja urządzeń radiowych bliskiego zasięgu z organizmami, definicja współczynnika absorpcji (SAR), metody jego analizy i oceny. 17. Uwarunkowania prawne dotyczące emisji ultraszerokopasmowych (UWB), pasm nielicencjonowanych (ISM), urządzeń krótkiego zasięgu i urządzeń radiowych do zastosowań medycznych. 18. Standaryzacja sieci WBAN. 19. Trendy rozwojowe i zastosowania sieci WBAN. Zajęcia projektowe obejmują między innymi: projektowanie i badanie podstawowych układów modulatorów i demodulatorów stosowanych w łączach radiowych sieci komórkowych i sieci bliskiego zasięgu, modelowanie wpływu kanału radiowego i jego kompensacja w urządzeniach odbiorczych, implementacja i badanie bloków funkcjonalnych odpowiedzialnych za realizację wielodostępu i zabezpieczeń transmisji przed nieupoważnionym dostępem.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Sprawozdania z wykonanych zadań projektowych	50.0%	30.0%
	Egzamin	50.0%	70.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur		
		1. Ambroziak S.J.: Kanał radiowy w sieciach WBAN, WKŁ, Warszawa, 2020 2. Wesołowski K.: Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKŁ, Warszawa, 1998 3. Lee C.Y.: Wireless & Cellular Telecommunications, McGraw-Hill, 2006 3. J. Wang, Q. Wang, Body area communications, Wiley, 2013. 4. H.-B. Li, K.Y. Yazdandoost, B. Zhen, Wireless Body Area Network, River Publishers, 2010. 5. G.-Z. Yang, Body Sensor Networks, Springer, 2006. 6. IEEE, "IEEE standard for local and metropolitan area networks part 15.6: Wireless body area networks, IEEE Std 802.15.6-2012, February 2012. 7. 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. 8. Ambroziak S., "Radiowe sieci BAN", Przegląd Telekomunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne, Nr 2-3, ISSN: 1230-3496, Warszawa 2017, s. 36-50.	

	Uzupełniająca lista lektur	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. 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. 3. K.Y. Yazdandoost, K. Sayrafian, Channel Model for Body Area Network (BAN), IEEE P802.15-08-0780-09-0006, 2009.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Zagadnienia zgodne z tematyką wykładu.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.