



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modern Radio Communication Systems, PG_00047466						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja (studia w jęz. angielskim), Informatyka (studia w jęz. angielskim), Automatyka, cybernetyka i robotyka (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2020/2021		
Poziom kształcenia	II stopnia	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	1	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów i Sieci Radiokomunikacyjnych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Sławomir Gajewski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Sławomir Gajewski					
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		6.0	24.0	75	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta ze szczegółowymi charakterystykami nowoczesnych systemów radiokomunikacyjnych, zwłaszcza LTE, UMTS i GSM. oraz systemów trunkingowych i bezprzewodowych.						

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 teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia	Student zna zasady działania systemów i mechanizmy przetwarzania sygnałów w interfejsach radiowych. Zna podstawy projektowania interfejsów radiowych.	[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	Student zna podstawowe charakterystyki i zasady działania wybranych systemów radiokomunikacyjnych. Student potrafi analizować i projektować wybrane elementy interfejsów radiowych nowoczesnych systemów radiokomunikacyjnych.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_U06] potrafi analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Student zna metody wielodostępu i przydziału zasobów fizycznych. Potrafi analizować architekturę współczesnych systemów radiokomunikacyjnych.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_W05] zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody wspomaganie procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów	Student zna i rozumie metody wspomaganie projektowania systemów oraz ich eksploatacji i doboru parametrów pojemnościowych łącza radiokomunikacyjnego. Potrafi obliczać i analizować charakterystyki pojemnościowe i zasięgowe systemów.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W06] zna i rozumie w pogłębionym stopniu podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	Student rozumie architekturę i zasady działania składowych węzłów telekomunikacyjnych w nowoczesnych systemach radiokomunikacyjnych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	<p>Nowoczesne techniki przetwarzania sygnałów CDMA.</p> <p>Nowoczesne techniki przetwarzania sygnałów OFDMA.</p> <p>Podstawowe właściwości systemów GSM, UMTS i LTE</p> <p>Środowiska pracy systemów komórkowych, tryby FDD i TDD.</p> <p>System komórkowy GSM architektura i opis techniczny.</p> <p>Podsystemy systemu GSM: GPRS, HSCSD.</p> <p>Podsystem EDGE.</p> <p>Podstawowe właściwości ciągów ortogonalnych i pseudoprzypadkowych.</p> <p>Jakość systemów z bezpośrednim rozpraszaniem widma. Zysk przetwarzania, prawdopodobieństwo błędów.</p> <p>Odporność systemu DS CDMA na interferencje.</p> <p>Ocena pojemności sieci komórkowej z bezpośrednim rozpraszaniem widma dla usług rozmównych.</p> <p>Czynniki oddziałujące na pojemność systemu DS CDMA. Wymiennosc pojemności, zasięgu i jakości.</p> <p>Zintegrowana architektura systemu UMTS i GSM. Sieć szkieletowa i dostępowa.</p> <p>Interfejsy komunikacyjne. Usługi bazowe i teleusługi.</p> <p>Organizacja protokołów i kanałów transmisyjnych w systemie UMTS. Kanały fizyczne, logiczne i transportowe.</p> <p>Procedura dostępu przypadkowego do kanału w systemie UMTS.</p> <p>Przetwarzanie danych w kanałach transportowych w łączu w górę i w dół. Struktura ramkowa i formaty pakietów. Formowanie kanału fizycznego.</p> <p>Ortogonalizacja i zespolone rozpraszanie widma sygnałów w interfejsie WCDMA w łączu w dół i w górę.</p> <p>Modulacja QPSK w interfejsie radiowym WCDMA/FDD. Przekształcenie hybrydowe ciągów skramblingowych w łączu w górę. Analiza właściwości konstelacji sygnałowych.</p> <p>Demodulacja sygnałów w łączu w górę i w dół w interfejsie WCDMA/FDD. Analiza deskramblowania zespolonego i deortogonalizacji.</p> <p>Podsystem HSPA.</p> <p>Podstawowe charakterystyki systemu LTE - architektura systemu i podstawowe parametry.</p> <p>Interfejs radiowy systemu LTE. Technika ortogonalnej modulacji wielotonowej OFDM. Przetwarzanie sygnałów i właściwości interfejsów OFDMA i SC-FDMA.</p> <p>Organizacja protokołów i kanałów transmisyjnych w systemie LTE. Kanały fizyczne, logiczne i transportowe.</p>
-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Współczesne systemy trankingowe-dyspozytorskie. System TETRA, DMR, GoTa.</p> <p>Systemy trankingowe LTE.</p> <p>System bezprzewodowy Bluetooth.</p> <p>System bezprzewodowy ZigBee.</p> <p>Systemy WiFi.</p> <p>System WIMAX.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin	50.0%	70.0%
	Projekt	50.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1.Halonen T, Romero J, Melero J.: GSM, GPRS and EDGE Performance Evolution Towards 3G/UMTS, Wiley 2003.</p> <p>2.Holma H., Toskala A. (editors): WCDMA for UMTS, HSPA Evolution and LTE, 4th ed., Wiley &amp; Sons, 2007</p> <p>3.Gajewski S.:Analiza efektywności techniki WCDMA/FDD w segmencie naziemnym systemu UMTS, praca doktorska, Politechnika Gdańska, 2004</p> <p>4.Holma H., Toskala A. (editors): LTE for UMTS, Evolution to LTE-Advanced, 2nd ed. Wiley and Sons, 2011</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. Sesia S. et al. .: LTE The UMTS Long Term Evolution, John Wiley and Sons, 2009</p> <p>2. Lee J.S., Miller L.E.: CDMA Systems Engineering Handbook, Artech House, 1998</p>	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		