

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Systemy bezprzewodowe 4G		Kod 1010812131010812442
Kierunek studiów Elektronika i Telekomunikacja	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Radiokomunikacja	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 2 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: 1		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) inny z danego kierunku		
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
prof. dr hab. inż. Krzysztof Wesołowski email: wesolows@et.put.poznan.pl tel. 0616653812 Wydział Elektroniki i Telekomunikacji ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		prof. dr hab. inż. Krzysztof Wesołowski email: wesolows@et.put.poznan.pl tel. 0616653812 Wydział Elektroniki i Telekomunikacji ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	K2_W06 - Ma uporządkowaną i zaawansowaną wiedzę z zakresu współczesnych systemów radiokomunikacji ruchomej i nowoczesnych technik w nich stosowanych. K2_W05 - Ma uporządkowaną, podbudowaną matematycznie wiedzę z teorii informacji i kodowania K2_W00 - Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu elektroniki i telekomunikacji
2	Umiejętności:	K2_U01 - Potrafi swobodnie porozumiewać się w języku angielskim, również o sprawach zawodowych, korzystać z literatury fachowej w j. angielskim K2_U02 - Potrafi przygotować opracowanie naukowe i przedstawić prezentację w j. angielskim na temat realizacji zadania z zakresu elektroniki i/lub telekomunikacji, potrafi dyskutować na temat zaprezentowanego problemu. K2_U08 - Orientuje się w zasadach działalności w zakresie normalizacji rozwiązań technicznych, zna międzynarodowe i krajowe organizacje standaryzacyjne (ITU, ISO, ETSI, CISPR, 3GPP, itp.)
3	Kompetencje społeczne	K2_K06 - Ma poczucie odpowiedzialności za zaprojektowane systemy (elektroniczne i telekomunikacyjne) i zdaje sobie sprawę z zagrożeń dla ludzi i dla społeczeństwa w wypadku ich nieodpowiedniego zaprojektowania lub wykonania K2_K03 - Rozumie uwarunkowania prawne dotyczące stosowania międzynarodowych i krajowych norm w elektronice i telekomunikacji
Cel przedmiotu: Omówienie najnowszych osiągnięć i perspektyw rozwoju systemów radiokomunikacji ruchomej, w szczególności LTE, LTE-Advanced oraz HSPA+ i HSPA-Advanced wraz z nowymi technikami transmisji i zarządzania systemem		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student posiada aktualną wiedzę dotyczącą zasad działania najnowszych systemów radiokomunikacji ruchomej - [K_W06] 2. Posiada wiedzę na temat nowych technik stosowanych w najnowszych systemach radiokomunikacyjnych, np. skoordynowanej transmisji wielopunktowej (CoMP), zastosowania stacji przekaźnikowych, itp.) - [K_W06] 3. Posiada szczegółową wiedzę na temat funkcjonowania rozszerzeń systemów 3G, takich jak HSPA+ - [K_W06]		
Umiejętności:		

1. Posiada umiejętność studiowania standardów i dokumentów roboczych ciał standaryzacyjnych, szczególnie 3GPP - [K_U13] 2. Posiada umiejętność oceny systemów 3GPP LTE i jego modyfikacji oraz HSPA i jego modyfikacji - [K_U13] 3. Potrafi zamodelować podstawowe bloki systemów radiokomunikacyjnych 4G za pomocą języka C++ i biblioteki IT++ - [K_U09]
Kompetencje społeczne:
1. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych w telekomunikacji i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne - [K_K02] 2. Ma poczucie odpowiedzialności za zaprojektowane systemy transmisji informacji i zdaje sobie sprawę z istniejących ograniczeń - [K_K03] 3. Potrafi formułować opinie na temat podstawowych wyzwań, przed którymi stoi współczesna telekomunikacja; Posiada świadomość wpływu systemów transmisji informacji cyfrowej na funkcjonowanie społeczeństwa informacyjnego - [K_K04]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
Egzamin z treści wykładowych, sprawozdanie z wykonanego projektu		
Treści programowe		
Wykład - zagadnienia: 1. Metody wielodostępu w systemach 4G: OFDMA, SC-FDMA 2. Omówienie architektury systemu 3GPP LTE i zasad działania warstwy fizycznej łącza w górę i w dół 3. Omówienie rodzajów kanałów logicznych i transportowych w systemie LTE 4. Procedury nawiązywania połączenia, rejestracji w sieci, żądania zasobów sieciowych i wywoływania 5. Technika MIMO w systemie LTE 6. Omówienie rozszerzeń systemu LTE wprowadzonych w systemie LTE-Advanced 7. Koordynacja transmisji stacji bazowych (CoMP) 8. Zastosowanie stacji przekaźnikowych 9. Optymalizacja wykorzystania zasobów przez zastosowanie algorytmów schedulingu 10. Omówienie dalszych udoskonaleń po systemie LTE-Advanced 11. Ewolucja konkurencyjnej technologii HSPA+ Ćwiczenia: Modelowanie wybranych bloków systemu LTE w języku C++ z wykorzystaniem biblioteki IT++		
Literatura podstawowa: 1. H. Holma, A. Toskala, WCDMA for UMTS ? HSPA Evolution and LTE, Wiley, 2010 2. S. Sesia, I. Toufik, M. Baker (eds.), LTE: The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice, Chichester, 2010		
Literatura uzupełniająca: 1. E. Dahlman, S. Parkvall, J. Skold 4G: LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband, Academic Press, 2009		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Uczestnictwo w wykładach	30	
2. Zajęcia projektowe - zapoznanie się z konkretnymi zagadnieniami, opracowanie i uruchomienie modelu symulacyjnego, raport	15 15	
3. Studia literaturowe	10	
4. Wykonanie samodzielne części ćwiczenia projektowego	15	
5. Przygotowanie do egzaminu	3	
6. Konsultacje z wykładowcami	2	
7. Udział w egzaminie		
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	1

