



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy bezprzewodowe 4G i 5G

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i telekomunikacja

Studia w zakresie (specjalność)

Technologie mobilne i bezprzewodowe

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Rafał Krenz

rafal.krenz@put.poznan.pl

61 6653912

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Znajomość budowy oraz funkcjonowania współczesnych systemów radiokomunikacji ruchomej i nowoczesnych technik w nich stosowanych. Uporządkowana, podbudowana matematycznie wiedza z teorii informacji i kodowania.

Cel przedmiotu

Omówienie najnowszych osiągnięć i perspektyw rozwoju systemów radiokomunikacji ruchomej, w szczególności 5G-NR, LTE, LTE-Advanced oraz HSPA+ i HSPA-Advanced wraz z nowymi technikami transmisji i zarządzania systemem.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student posiada aktualną wiedzę dotyczącą zasad działania najnowszych systemów radiokomunikacji ruchomej, w szczególności 5G-NR oraz LTE-Advanced.

Posiada wiedzę na temat nowych technik stosowanych w najnowszych systemach

radiokomunikacyjnych, np. skoordynowanej transmisji wielopunktowej (CoMP), zastosowania stacji



przełącznikowych, itp.

Posiada szczegółową wiedzę na temat funkcjonowania rozszerzeń systemów 3G, takich jak HSPA+/HSPA-Advanced.

Umiejętności

Posiada umiejętność studiowania standardów i dokumentów roboczych ciał standaryzacyjnych, szczególnie 3GPP.

Posiada umiejętność oceny systemów 5G-NR, LTE i jego modyfikacji oraz HSPA i jego modyfikacji.

Potrafi zamodelować podstawowe bloki systemów radiokomunikacyjnych 4G za pomocą języka C++ i biblioteki IT++.

Kompetencje społeczne

Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych w telekomunikacji i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne.

Ma poczucie odpowiedzialności za zaprojektowane systemy transmisji informacji i zdaje sobie sprawę z istniejących ograniczeń.

Potrafi formułować opinie na temat podstawowych wyzwań, przed którymi stoi współczesna telekomunikacja. Posiada świadomość wpływu systemów transmisji informacji cyfrowej na funkcjonowanie społeczeństwa informacyjnego.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: egzamin pisemny/ustny składa się z odpowiedzi na przynajmniej 5 pytań. Pytania dotyczą zagadnień ze zbioru 20-25 zagadnień znanych studentom (przekazanych w czasie trwania zajęć).

Odpowiedź na pytanie uwzględnia zakres odpowiedzi oraz głębię zrozumienia zagadnienia przez studenta. Próg zaliczeniowy wynosi 50% maksymalnej liczby możliwych do zdobycia punktów.

Projekt: indywidualny lub zespołowy projekt, przydzielany przez prowadzącego, oceniany w skali 2-5

Treści programowe

Wykład:

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 wywołowania
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 przełącznikowych
9. Optymalizacja wykorzystania zasobów przez zastosowanie algorytmów schedulingu
10. Omówienie wymagań stawianych systemom 5G-NR oraz rozwiązań umożliwiających ich realizację
11. Ewolucja konkurencyjnej technologii HSPA+



Projekt:

Modelowanie wybranych bloków systemu LTE w języku C++ z wykorzystaniem biblioteki IT++

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna

Projekt: zadania projektowe z wykorzystaniem oprogramowania symulacyjnego

Literatura

Podstawowa

H. Holma, A. Toskala, WCDMA for UMTS ? HSPA Evolution and LTE, Wiley, 2010

S. Sesia, I. Toufik, M. Baker (eds.), LTE: The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice, Chichester, 2010

A. OSSEIRAN, J. F. MONSERRAT, P. MARSCH (EDS.), 5G MOBILE AND WIRELESS COMMUNICATION TECHNOLOGY, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2016

Uzupełniająca

E. Dahlman, S. Parkvall, J. Skold 4G: LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband, Academic Press, 2009

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	58	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do egzaminu, wykonanie projektu) ¹	42	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności