

(pieczęć wydziału)

KARTA PRZEDMIOTU

--	--	--

1. . Nazwa przedmiotu: SYMULACJE PROGRAMOWE W BADANIACH ROZWOJOWYCH BEZPRZEWODOWYCH SYSTEMÓW TRANSMISJI DANYCH		2. Kod przedmiotu:		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2018/2019				
4. Forma kształcenia: studia trzeciego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne / niestacjonarne				
6. Kierunek studiów: Interdyscyplinarne studia doktoranckie Symulacje w Inżynierii				
7. Profil studiów: akademicki				
8. Dyscyplina: ELEKTRONIKA				
9. Semestr: przedmiot obieralny				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Elektroniki				
11. Prowadzący przedmiot: dr hab. inż. Jacek Izydoreczek				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: moduł podstawowy/fakultatywny				
13. Status przedmiotu: obieralny				
14. Język prowadzenia zajęć: polski, angielski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Przygotowanie w zakresie matematyki, podstaw programowania, podstaw cyfrowego przetwarzania sygnałów, znajomość języka angielskiego.				
16. Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie z istotną rolą symulacji programowych w rozwoju szeroko pojętych nowoczesnych systemów bezprzewodowej transmisji danych cyfrowych, a w szczególności w ocenie własności i analizach porównawczych metod modulacji, kodowania i korekcji kanałowej.				
17. Efekty kształcenia: ¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna sens stosowania symulacji Monte-Carlo w rozwoju metod transmisji danych.	Obecność na wykładzie	Wykład	SYMIN_W06
W2	Posiada wiedzę dotyczącą modelowania systemów OFDM.	Test zaliczeniowy	Wykład	SYMIN_W02 SYMIN_W03
W3	Posiada wiedzę dotyczącą modelowania nowoczesnych kodeków kanałowych.	Test zaliczeniowy	Wykład	SYMIN_W02 SYMIN_W03

¹ należy wskazać ok. 4 – 5 efektów kształcenia

U1	Potrafi wykonać symulację w środowisku Matlab.	Test zaliczeniowy	Wykład	SYMIN_U05 SYMIN_U09
U2	Potrafi określić istotność statystyczną wyników symulacji.	Test zaliczeniowy	Wykład	SYMIN_U05 SYMIN_U07

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

W. 10 Ćw. - L. - P. - Sem. -

19 Treści kształcenia:

Podstawy cyfrowej transmisji danych; znaczenie symulacji programowych w określaniu własności bezprzewodowych systemów transmisji danych; narzędzia programistyczne wspierające modelowanie i symulacje elementów toru transmisji; możliwości Communications System Toolbox środowiska Matlab. Programowe modele nadajnika i odbiornika OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*).

Modele kanałów radiowych.

Kodowanie kanałowe: kody splotowe, Turbo kody i kody LDPC; symulacyjne określanie własności korekcyjnych kodów; wykorzystanie wyników do doboru kodu do zastosowania.

Symulacje Monte-Carlo: analiza statystyczna wyników symulacji; wyznaczanie przedziałów ufności wyników; dobór wielkości próby w eksperymentach symulacyjnych.

Sieci mobilne 4G/5G: warstwa fizyczna sieci - struktura ramki, schematy kodowania i modulacji, protokoły retransmisji, metody wielodostępu; symulacje w paśmie podstawowym łącza pomiędzy węzłami eNodeB i UE (User Equipment). Wykorzystanie wyników eksperymentów numerycznych do rozwoju protokołów transmisji.

20. Egzamin: brak

21. Literatura podstawowa:

H. Kim, *Wireless Communications System Design*, John Wiley & Sons 2015

H. Zarrinkoub, *Understanding LTE with MATLAB*, John Wiley & Sons 2014

Communications System Toolbox User's Guide, Mathworks, Inc. 2018

22. Literatura uzupełniająca:

Y.S. Cho, J. Kim, W.Y. Yang, C.G. Kang, *MIMO-OFDM Wireless Communications with MATLAB*, John Wiley & Sons 2010

E. Dahlman, S. Parkvall, J. Skold, 4G: *LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband*, Academic Press 2011

L. Korowajczuk, *LTE, WiMAX and WLAN Network Design, Optimization and Performance Analysis*, John Wiley & Sons 2011

A.F. Molisch, *Wireless Communications*, John Wiley & Sons 2011

S. Lin, D.J. Costello, *Error Control Coding*, Pearson Prentice Hall, 2004

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	10/10
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	/

4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne (przygotowanie do zajęć)	0 / 15
	Suma godzin	10 / 25
24. Suma wszystkich godzin: 10		
25. Liczba punktów ECTS: 1		
26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 1		
27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		
26. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis dyrektora Szkoły Doktorskiej)