

(pieczęć wydziału)

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>1) Nazwa przedmiotu:</b> TECHNIKI MODULACYJNE W TELEKOMUNIKACJI		<b>2) Kod przedmiotu:</b> Es1-O3-III			
<b>3) Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:</b> 2019/20					
<b>4) Poziom kształcenia:</b> studia pierwszego stopnia					
<b>5) Forma studiów:</b> studia stacjonarne					
<b>6) Kierunek studiów:</b> ELEKTROTECHNIKA					
<b>7) Profil studiów:</b> ogólnoakademicki					
<b>8) Specjalność:</b> INŻYNIERIA ELEKTRYCZNA					
<b>9) Semestr:</b> III					
<b>10) Jednostka prowadząca przedmiot:</b> Wydział Elektryczne, Instytut Elektrotechniki i Informatyki					
<b>11) Prowadzący przedmiot:</b> dr inż. Anna Piwowar					
<b>12) Przynależność do grupy przedmiotów:</b> przedmioty wybieralne					
<b>13) Status przedmiotu:</b> wybieralny					
<b>14) Język prowadzenia zajęć:</b> język polski					
<b>15) Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b>					
<b>16) Cel przedmiotu:</b> Celem przedmiotu jest pogłębienie wiedzy z zakresu podstawowych technik modulacyjnych (Zarówno analogowych jak i cyfrowych) stosowanych w systemach komunikacyjnych i transmisyjnych. Zrozumienie podstaw funkcjonowania takich systemów jest istotne z punktu widzenia inżyniera elektrotechniki z powodu dynamicznie rozwijającej się infrastruktury pomiarowej (AMI - ang. Advanced Metering Infrastructure) i rozwojem tzw. inteligentnych sieci energetycznych.					
<b>17) Efekty kształcenia:<sup>1</sup></b>					
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów	
1.	Student zna podstawy telekomunikacji oraz opisu procesów telekomunikacyjnych za pomocą algorytmu	Zadanie problemowe	laboratorium	K_W3++	
2.	Student zna podstawy budowy systemów telekomunikacyjnych	Kolokwium, zadanie problemowe	wykład, laboratorium	K_W11++ K_U7+++	
3.	Student potrafi korzystać z różnych źródeł informacji, w tym źródeł w języku angielskim	Kolokwium, zadanie problemowe	wykład, laboratorium	K_U1+ K_U3++ K_U6+	
4.	Student potrafi wykorzystać układy i symulatory układów telekomunikacyjnych	Zadanie problemowe	Wykład laboratorium	K_U9+ K_U8 ++	
5.	Student potrafi odpowiednio segmentować powierzone mu zadanie i prawidłowo określić priorytety, potrafi pracować w grupie	Zadania problemowe	laboratorium	K_K4 K_K4+	
<b>18) Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)</b>					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
	30		15		
<b>19) Treści kształcenia:</b>					
<b>Wykład:</b>					
1. Ogólne wprowadzenie do telekomunikacji: pojęcie sygnału, klasyfikacje sygnałów, pojęcie procesu					

<sup>1</sup> należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

telekomunikacji i elementy systemu telekomunikacyjnego. 2. Źródła informacji, klasyfikacja i charakterystyki kanałów transmisyjnych. 3. Podstawowe pojęcia i parametry w telekomunikacji analogowej i cyfrowej. 4. Reprezentacja sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, pojęcie widma, gęstości widmowej mocy. 5. Przegląd metod modulacji ciągłej. Telefonii analogowa. Transmisja sygnału radiowego i telewizyjnego. 6. Rodzaje, właściwości, metody generacji i demodulacji sygnałów zmodulowanych AM, FM, PM 7. Transmisja sygnałów w paśmie podstawowym. Transmisja pasmowa i modulacja o widmie rozproszonym 8. Konwersja AC i jej właściwości 9. Rodzaje, właściwości, metody generacji i demodulacji w systemach z modulacją impulsową PAM, PWM, PPM 10. Rodzaje, właściwości, metody generacji i demodulacji w systemach z modulacją cyfrową ASK, FSK, PSK 11. Zwielokrotnienie w dziedzinie czasu i częstotliwości. 12. Modulacja impulsowo-kodowa, systemy PCM, struktury zwielokrotnienia 13. Szumy i zakłócenia. Metody przeciwdziałania zakłóceniom transmisji.		
<b>Laboratorium</b>		
Laboratorium jest ściśle związane z tematyką wykładu. Zajęcia prowadzone są z wykorzystaniem komputerów i środowiska symulacyjnego oraz stanowisk laboratoryjnych, na których modelowane są niektóre z omawianych układów telekomunikacyjnych		
<b>20) Egzamin:</b> NIE <sup>1</sup>		
<b>21) Literatura podstawowa:</b>		
1. Walczak J, Świszcz P., Piwowar A.: Modulation and Demodulation of Signals, Wyd. Pol. Śl. Gliwice 2012 2. Izydorczyk J. i in.: MATLAB i podstawy telekomunikacji, Helion 2016 3. Haykin S.: Systemy telekomunikacyjne, WKŁ, Warszawa 1998		
<b>22) Literatura uzupełniająca:</b>		
4. Gregg W.D.: Podstawy telekomunikacji analogowej i cyfrowej, WNT, Warszawa 1983 5. Read R.: Telekomunikacja, WKŁ, Warszawa 2000 6. Rusin M.: Systemy teletransmisji, WKŁ, Warszawa, 1990.		
<b>23) Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia</b>		
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1.	Wykład	30h/ 30h w tym zapoznanie się z literaturą (20h), przygotowanie się do wykładów i kolokwium (8) oraz udział w kolokwium (2h)
2.	Ćwiczenia	/
3.	Laboratorium	15h/ 15h w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (10h) oraz dokończenie sprawozdań (5h)
4.	Projekt	/
5.	Seminarium	/
6.	Inne	/
Suma godzin:		45/45
<b>24) Suma wszystkich godzin:</b>		90
<b>25) Liczba punktów ECTS:<sup>2</sup></b>		3
<b>26) Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:</b>		2
<b>27) Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):</b>		1
<b>28) Uwagi:</b>		

<sup>2</sup> 1 punkt ECTS – 30 godzin

Zatwierdzono:

.....  
(data i podpis prowadzącego)

.....  
(data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Katedry/  
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/Kierownika lub  
Dyrektora Jednostki Międzywydziałowe)