



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	EiT_S_I_TBWC
Nazwa modułu	Techniki bardzo wysokiej częstotliwości
Nazwa modułu w języku angielskim	Very High Frequency Techniques
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	Ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Telekomunikacji Fotoniki i Nanomateriałów
Koordynator modułu	dr inż. Tomasz Kaczmarek
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr IV
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Matematyka 2, Fizyka 2, Obwody i sygnały, Teoria pola elektromagnetycznego (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30	15			



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z parametrami obwodowymi i falowymi linii transmisyjnych; z wykresem Smitha; technologią i podstawowymi parametrami przewodnic współosiowych falowodowych i zintegrowanych; z budową, właściwościami i zastosowaniem rezonatorów bardzo wysokiej częstotliwości (3-4 linijki)
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma elementarną wiedzę na temat cech charakterystycznych oraz wykorzystania mikrofal; podstaw elektromagnetyzmu; równań Maxwella; fali płaskiej typu TEM; efektu naskórkowego i efektu Dopplera; parametrów falowodów; macierz rozproszenia;	w	K_W04 K_W20 K_W05	T1A_W01 T1A_W06 T1A_W07
W_02	Ma podstawową wiedzę na temat wzbudzania fal w falowodach; złącz; obciążeń bezodbiciowych; dzielników, sumatorów mocy i sprzęgaczy kierunkowych; wnęk rezonansowych; odcinków przejściowych falowodów; filtrów; elementów wykorzystujących ferryty; podłoża dielektrycznych; przewodnic falowych; przejść między strukturami mikropaskowymi a innymi przewodnikami;	w	K_W04 K_W20 K_W05	T1A_W01 T1A_W06 T1A_W07
W_03	Ma elementarną wiedzę na temat elementów o stałych skupionych i nieciągłości; dzielników mocy; układów odsprzęgających napięcie zasilania i układów zwierających; wykresu Smitha; transformatora ćwierćfalowego; Szumów w układach elektronicznych; lamp mikrofalowych; typów układów elektronicznych i ich parametrów; diod półprzewodnikowych i ich zastosowań; tranzystorów mikrofalowych; hybrydowych i monolitycznych mikrofalowych układów scalonych; generatorów mikrofalowych; pomiarów częstotliwości, mocy, tłumienia i wzmocnienia; propagacji mikrofal; zastosowania mikrofal w telekomunikacji; techniki radarowej;	w	K_W20 K_W05 K_W23	T1A_W06 T1A_W07 T1A_W09
U_01	Potrafi wykorzystać w obliczeniach rachunek decybelowy; analizować falowód jako przewodnicę fal elektromagnetycznych; dokonać analizy zjawisk propagacyjnych w falowodach; wyznaczyć parametry macierzy rozproszenia dla czwórnik;	ć	K_U10 K_U12 K_U13	T1A_U07 T1A_U08
U_02	Potrafi przeanalizować pracę dzielnika typu T; rozgałęzienia magiczne T; sprzęgacza kierunkowego; izolatora; cyrkulatora; przesuwników fazy; wykorzystać rezonatory mikropaskowe; rezonatory dielektryczne i YIG; filtry mikropaskowe	ć	K_U10 K_U12 K_U13	T1A_U07 T1A_U08
U_03	Potrafi zaprojektować układy dopasowujące o elementach skupionych; układy dopasowujące ze stroikami; przeanalizować zasadę działania klustronu wielowłóknowego; dokonać analizy funkcjonowania lampy z falą bieżącą; przeanalizować funkcjonowanie magnetronu; wykorzystać analizator widma w technice pomiarowej;	ć	K_U10 K_U12 K_U13	T1A_U07 T1A_U08



K_01	Ma świadomość zalet i wad transmisji mikrofal w kanale zamkniętym w porównaniu do propagacji sygnału drogą radiową; zdaje sobie sprawę z negatywnych skutków jakie niesie ze sobą propagacja mikrofal w wolnej przestrzeni na organizmy żywe	w/ć	K_K02	T1A_K02
------	--	-----	-------	---------

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Cechy charakterystyczne i wykorzystanie mikrofal; podstawy elektromagnetyzmu; równania Maxwella;	W_01
2	Fala płaska typu TEM i warunki brzegowe; efekt naskórkowy i efekt Dopplera; parametry falowodów;	W_01
3	Macierz rozproszenia;	W_01
4	Wzbudzanie fal w falowodach; złącza; obciążenia bezodbiciowe; dzielniki, sumatory mocy i sprzęgacze kierunkowe	W_02
5	Wnęki rezonansowe; odcinki przejściowe falowodów; filtry; elementy wykorzystujące ferryty;	W_02 K_01
6	Podłoża dielektryczne; przewodnice falowe; przejścia między strukturami mikropaskowymi a innymi przewodnicami;	W_02
7	Elementy o stałych skupionych i nieciągłości; dzielniki mocy; układy odsprężające napięcie zasilania i układy zwierające;	W_03
8	Wykres Smitha; transformator ćwierćfalowy;	W_03
9	Szumy w układach elektronicznych; lampy mikrofalowe; typy układów elektronicznych i ich parametry	W_03
10	Diody półprzewodnikowe i ich zastosowania; tranzystory mikrofalowe; hybrydowe i monolityczne mikrofalowe układy scalone;	W_03
11	Generatory mikrofalowe; pomiary częstotliwości, mocy, tłumienia i wzmocnienia;	W_03
12	Pomiary parametrów macierzy rozproszenia; pomiary szumów; analizator skalarny i wektorowy;	W_03
13	Propagacja mikrofal	W_03 K_01
14	Zastosowanie mikrofal w telekomunikacji	W_03 K_01
15	Technika radarowa;	W_03 K_01

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Rachunek decybelowy; Falowód jako przewodnica fal elektromagnetycznych; Analiza zjawisk propagacyjnych w falowodach;	U_01
2	Wyznaczanie parametrów macierzy rozproszenia dla czwórnika;	U_01
3	Dzielnik typu T; rozgałęzienie magiczne T; sprzęgacz kierunkowy; izolator; cyrkulator; przesuwniki fazy;	U_02
4	Rezonatory mikropaskowe; rezonatory dielektryczne i YIG; filtry mikropaskowe	U_02
5	Układy dopasowujące o elementach skupionych; układy dopasowujące ze stroikami;	U_03
6	Klison wielowłókowy; lampa z falą bieżącą; magnetron;	U_03



		K_01
7,8	Analizator widma	U_03

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Sprawdzian zaliczeniowy
W_02	Sprawdzian zaliczeniowy
W_03	Sprawdzian zaliczeniowy
U_01	Sprawdzian zaliczeniowy
U_02	Sprawdzian zaliczeniowy
U_03	Sprawdzian zaliczeniowy
K_01	Sprawdzian zaliczeniowy



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	15
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	47 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,88
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	17
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	6
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	28 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,12
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	3
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	38
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	1,52

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. M. Panecki, R. Litwin, L. Drozdowicz, Teoria i technika mikrofalowa, WNT, Warszawa 1961. 2. R. Litwin, M. Suski, Technika mikrofalowa, WNT, Warszawa 1972. 3. T. Morawski, W. Gwarek, Pola i fale elektromagnetyczne, WNT, Warszawa 1998. 4. J. Szóstka, Mikrofałe. Układy i systemy, WKŁ, Warszawa 2006
Witryna WWW modułu/przedmiotu	