



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	EiT_S_I_TO_ST
Nazwa modułu	Telekomunikacja optyczna
Nazwa modułu w języku angielskim	Optical communications
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	Sieci teleinformatyczne
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Telekomunikacji Fotoniki i Nanomateriałów
Koordynator modułu	dr inż. Tomasz Kaczmarek
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	specjalnościowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr VI
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Podstawy techniki światłowodowej 1, Podstawy techniki światłowodowej 2, Optoelektronika 1, Optoelektronika 2, Teoria pola elektromagnetycznego, Podstawy telekomunikacji (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	4

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



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z optycznymi rodzajami modulacji analogowej i cyfrowej; z optycznymi odbiornikami heterodynowymi; z wpływem szumu na detekcję sygnału; z projektowaniem analogowego i cyfrowego systemu transmisyjnego, z rozkładami modowymi w światłowodach skokowych; z telekomunikacją solitonową (3-4 linijki)
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma elementarną wiedzę na temat sprzęgaczy kierunkowych i gwiazdowych; zwielokrotnienia z podziałem długości fali;	w	K_W20 K_W05	T1A_W06 T1A_W07
W_02	Ma podstawową wiedzę na temat modulacji diody elektroluminescencyjnej i lasera półprzewodnikowego; rodzajów modulacji analogowej;	w	K_W20 K_W05	T1A_W06 T1A_W07
W_03	Ma elementarną wiedzę na temat rodzajów modulacji cyfrowej; optycznych odbiorników heterodynowych; szumu cieplnego i szumu śrutowego; stosunku sygnału do szumu; stopy błędu; projektowania układów wejściowych odbiornika; projektowania analogowego i cyfrowego systemu transmisyjnego; systemów solitonowych;	w	K_W20 K_W05	T1A_W06 T1A_W07
U_01	Potrafi wykonać rozkłady modowe dla skokowych struktur dielektrycznych	l	K_U10 K_U12 K_U13	T1A_U07 T1A_U08
U_02	Potrafi wykonać charakterystyki fazowe oraz dyspersyjne dla dielektrycznych struktur skokowych i dwuskokowych;	l	K_U10 K_U12 K_U13	T1A_U07 T1A_U08
U_03	Potrafi wygenerować soliton podstawowy oraz solitony wyższych rzędów; potrafi określić wpływ amplitudy i tłumienia na generację solitonu podstawowego; określić wpływ migotania na generację solitonu podstawowego; wygenerować solitonu podstawowy z impulsów początkowych o różnych kształtach;	l	K_U10 K_U12 K_U13	T1A_U07 T1A_U08
K_01	Ma świadomość zalet propagacji fal elektromagnetycznych w falowodach dielektrycznych w porównaniu z propagacją fal w wolnej przestrzeni;	w/l	K_K02	T1A_K02

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Rozdział sygnałów informacji	W_01
2	Sprzęgacze i przełączniki	W_01
3	Zwielokrotnienie z podziałem długości fali	W_01
4	Modulacja diody elektroluminescencyjnej i układy modulatorów	W_02
5	Modulacja lasera półprzewodnikowego i układy modulacji	W_02
6	Rodzaje modulacji analogowej	W_02
7	Rodzaje modulacji cyfrowej	W_03
8	Optyczne odbiorniki heterodynowe	W_03



9	Szum cieplny i szum śrutowy	W_03
10	Stosunek sygnału do szumu	W_03
11	Stopa błędu	W_03
12	Projektowanie układów wejściowych odbiornika	W_03
13	Projektowanie analogowego systemu transmisyjnego	W_03 K_01
14	Projektowanie cyfrowego systemu transmisyjnego	W_03 K_01
15	Systemy solitonowe	W_03 K_01

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

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

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Mody HE w światłowodzie skokowym	U_01
2	Mody EH w światłowodzie skokowym	U_01
3	Mody TE w światłowodzie skokowym	U_01
4	Mody TM w światłowodzie skokowym	U_01
5	Charakterystyki fazowe w cylindrycznych strukturach skokowych	U_02
6	Charakterystyki fazowe w cylindrycznych strukturach dwuskokowych	U_02
7	Charakterystyki dyspersyjne w cylindrycznych strukturach skokowych	U_02
8	Charakterystyki dyspersyjne w cylindrycznych strukturach dwuskokowych	U_02
9	Generacja solitonu podstawowego	U_03
10	Generacja solitonów wyższych rzędów	U_03
11	Wpływ amplitudy na generację solitonu podstawowego	U_03
12	Wpływ tłumienia na generację solitonu podstawowego	U_03
13	Wpływ migotania na generację solitonu podstawowego	U_03
14	Generacja solitonu podstawowego z impulsu Gaussa	U_03 K_01
15	Generacja solitonu podstawowego z impulsu prostokątnego	U_03 K_01

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	Sprawozdania z zajęć laboratoryjnych nr 1, 2, 3, 4
U_02	Sprawozdania z zajęć laboratoryjnych nr 5, 6, 7, 8
U_03	Sprawozdania z zajęć laboratoryjnych nr 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
K_01	Sprawdzian zaliczeniowy



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	1
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	61 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,44
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	9
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	12
15	Wykonanie sprawozdań	8
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	39 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,56
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	50
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Marciniak M., Łączność światłowodowa. WKŁ, Warszawa 1998 2. Majewski A., Teoria i projektowanie światłowodów, WNT, Warszawa, 1991 3. Majewski A., Podstawy solitoniki, Skrypt nr 354 PŚK, Kielce 2000 4. Majewski A., Rozchodzenie się ultrakrótkich impulsów w światłowodzie, Materiały pomocnicze i informacyjne nr 89 PŚK, Kielce 1998 5. Palais J. C., Zarys telekomunikacji światłowodowej, WKŁ, Warszawa 1991
Witryna WWW modułu/przedmiotu	