



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Podstawy techniki światłowodowej
Nazwa modułu w języku angielskim	Fundamentals of Fiber Optic technology
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	Ogólno akademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Komputerowe Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Elektrotechniki i Systemów Pomiarowych
Koordynator modułu	Dr inż. Mariusz Ginter
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	VI
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	/Fizyka 2 /Podstawy optoelektroniki (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 jest zapoznanie studentów z budową, parametrami i właściwościami różnych typów światłowodów oraz z fizycznymi podstawami propagacji światła w falowodach niezbędnymi do analizy rozkładu modów we włóknach optycznych. Omówione zostaną zjawiska związane z transmisją sygnału w systemach światłowodowych. (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	Student ma wiedzę z zakresu propagacji fali świetlnej w falowodzie, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i właściwości różnych typów światłowodów, potrafi opisać ich podstawowe parametry	w/p	K_W02 K_W13	T1A_W01
W_02	Student ma elementarną wiedzę dotyczącą podstaw analizy optycznych układów światłowodowych, parametrów sygnału optycznego w systemach światłowodowych	w/p	K_W13	T1A_W02
W_03	Student ma podstawową wiedzę w zakresie zastosowań różnego typu światłowodów w technice		K_W13 K_W25	T1A_W02 T1A_W05
U_01	Student potrafi efektywnie wykorzystywać znajomość właściwości systemów światłowodowych oraz algorytmów służących do analizy torów optycznych	w/p	K_U08 K_U10 K_U13	T1A_U08 T1A_U15
U_02	Student potrafi wykorzystywać modele matematyczne do analizy i symulacji fali świetlnej propagującej w ośrodku	w/p	K_U08 K_U10 K_U13	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U16
K_01	Potrafi pracować w zespole	p	K_K04	T1A_K03
K_02	Student rozumie potrzebę stałego uzupełniania wiedzy z zakresu techniki światłowodowej oraz rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżyniera	w/p	K_K01 K_K02	T1A_K01 T1A_K02

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Co to jest światłowod? Fale świetlne w dielektryku – podstawowe zależności.	W_01 K_02
2	Dyspersja i straty.	W_01
3	Całkowite odbicie.	W_01
4,5	Równania optyki falowej światłowodu.	W_01 U_02
5	Właściwości światłowodu płaskiego.	W_03
6	Światłowod włóknisty skokowy.	W_01
7	Mody światłowodu włóknistego skokowego.	U_02



8	Światłowody włókniste o słabym przewodzeniu.	U_01 U_02
9	Włókniste światłowody dwuskokowe i wieloskokowe.	W_01 W_03
10	Włókniste światłowody jednomodowe.	W_01 W_03
11	Światłowody specjalne.	W_03 K_02
12	Fale świetlne w światłowodzie nieliniowym.	W_02
13	Właściwości dyspersyjne światłowodów.	W_01 U_01
14	Optyczne systemy wielokanałowe.	W_02 W_03 U_01 K_02
15	Detekcja homodynowa i heterodynowa.	W_02 W_03

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

4. Charakterystyka zadań projektowych

W ramach zadań projektowych student wyprowadza równanie wartości własnych dla określonego typu modów występujących w danym falowodzie dielektrycznym rozwiązując równania Maxwella. Wyprowadza wzory określające składowe poprzeczne pola dla danego typu modów. Wykorzystując środowisko obliczeniowe pozwalające rozwiązywać nieliniowe równanie różniczkowe (równanie wartości własnych) wyznacza wartość własną dla określonego modu. Na podstawie wyznaczonej wartości własnej określa rozkłady składowej poprzecznej pola elektrycznego oraz magnetycznego. Weryfikuje prawidłowość obliczeń znajdując skok na granicy dwóch warstw dielektryka w przypadku występowania składowej radialnej w składowej poprzecznej pola elektrycznego oraz brak skoku składowej poprzecznej pola magnetycznego na granicy dwóch warstw falowodu dielektrycznego. Poprawność obliczeń weryfikowana jest również zgodnością liczby modowej z ilością maksimów lokalnych w rozkładzie składowej poprzecznej pola elektrycznego, a także rozkładem składowej poprzecznej pola.

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	Kolokwium pisemne przeprowadzone podczas wykładu



W_02	Kolokwium pisemne przeprowadzone podczas wykładu
W_03	Kolokwium pisemne przeprowadzone podczas wykładu
U_01	Kolokwium pisemne przeprowadzone podczas wykładu, Zaliczenie projektu na podstawie sprawozdania.
U_02	Zaliczenie projektu na podstawie sprawozdania.
U_03	Kolokwium pisemne przeprowadzone podczas wykładu
K_01	Zaliczenie projektu na podstawie sprawozdania.
K_02	Kolokwium pisemne przeprowadzone podczas wykładu



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3
5	Udział w zajęciach projektowych	30
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	63 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2,52
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	12
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	17
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	37 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,48
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	55
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	2,2

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Majewski A.: Podstawy techniki światłowodowej. Zagadnienia wybrane, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000; 2. Marciniak M.: Łączność światłowodowa, WKŁ, Warszawa 1998;
Witryna WWW modułu/przedmiotu	