



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	Kod przedmiotu z systemu USOS
Nazwa przedmiotu	Technika światłowodowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Optical fiber technique
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Tomasz Kaczmarek
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	Teoria pola elektromagnetycznego
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	0	30	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie techniki światłowodowej	ELE2_W01 ELE2_W10
	W02	Potrafi zinterpretować pojęcia tłumienności i dyspersji	ELE2_W01 ELE2_W10
	W03	Potrafi analizować strukturę modową światłowodu	ELE2_W01 ELE2_W10
	W04	Potrafi zinterpretować różnice właściwości różnych typów światłowodów	ELE2_W01 ELE2_W10
Umiejętności	U01	Potrafi przygotować światłowód do przeprowadzenia pomiaru oraz wykonać pomiar apertury numerycznej, pomiar tłumienności metodą odcięcia oraz pomiar dalekiego rozkładu pola modu podstawowego w światłowodzie jednomodowym	ELE2_U01 ELE2_U03
	U02	Potrafi wykonać obserwację pierwszych czterech modów liniowo spolaryzowanych w światłowodzie skokowym; wykonać sprzężenie lasera półprzewodnikowego oraz diody elektroluminescencyjnej ze światłowodem wielomodowym przy pomocy soczewek gradientowych; oszacować straty wywołane niewłaściwym ustawieniem światłowodów w złączce	ELE2_U01 ELE2_U03
	U03	Potrafi dokonać pomiaru parametrów propagacyjnych wielomodowego sprzęgacza dwukierunkowego; dokonać pomiaru parametrów propagacyjnych multipleksera z podziałem długości fali; dobrać domieszkę zwiększającą i zmniejszającą wartość współczynnika załamania szkła kwarcowego; wyznaczyć rozkłady modowe w planarnej dielektrycznej strukturze symetrycznej oraz niesymetrycznej	ELE2_U01 ELE2_U03
Kompetencje społeczne	K01	Zdaje sobie sprawę z negatywnych skutków promieniowania laserowego na organizmy żywe. Posiada cechy kreatywności i rozumienia zjawisk towarzyszących propagacji światła w światłowodach i ich wykorzystania w telekomunikacji i w technice	ELE2_K01 ELE2_K02
	...		

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Fale świetlne w dielektryku –podstawowe zależności
	2. Dyspersja chromatyczna
	3. Tłumienność szkła kwarcowego
	4. Monochromatyczna fala na granicy dwóch ośrodków
	5. Całkowite wewnętrzne odbicie
	6. Równania optyki falowej światłowodu
	7. Właściwości światłowodu płaskiego
	8. Mody światłowodu płaskiego
	9. Światłowód włóknisty skokowy
	10. Mody światłowodu włóknistego skokowego
	11. Światłowody włókniste o słabym przewodzeniu
	12. Włókniste światłowody dwuskokowe
	13. Włókniste światłowody wieloskokowe
	14. Włókniste światłowody jednomodowe
	15. Światłowody specjalne

ćwiczenia	1.
	2.
laboratorium	1. Przygotowanie włókna, pomiar apertury numerycznej
	2. Pomiar tłumienności włókna
	3. Światłowody jednomodowe I
	4. Światłowody jednomodowe II
	5. Sprzęganie światłowodów z półprzewodnikowymi źródłami światła
	6. Złącza i połączenia światłowodów
	7. Badanie wielomodowego sprzęgacza kierunkowego
	8. Badanie multipleksera z podziałem długości fali
	9. Domieszkowanie szkieł kwarcowych; dyspersyjny wzór Sellmeiera
	10. Nieparzyste mody TE w symetrycznych strukturach planarnych
	11. Parzyste mody TE w symetrycznych strukturach planarnych
	12. Nieparzyste mody TM w symetrycznych strukturach planarnych
	13. Parzyste mody TM w symetrycznych strukturach planarnych
	14. Mody TE w niesymetrycznej strukturze planarnej
	15. Mody TM w niesymetrycznej strukturze planarnej
projekt	1.
	2.
inne (jakie)	1.
	2.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01		X			X	
...						

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
ćwiczenia		
laboratorium		Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze wszystkich sprawozdań
projekt		
inne (jakie)		

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		30		30			
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	4		4			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	68					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,72					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	32					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,28					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,2					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					ECTS

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Majewski A.: Podstawy techniki światłowodowej -Zagadnienia wybrane, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997
2. Majewski A.: Teoria i projektowanie światłowodów, WNT, Warszawa, 1991
3. Agrawal G.P.: Fiber-optic communication systems, Wiley, 2010
4. Agrawal G.P.: Nonlinear fiber optics, Academic Press, 2013
5. Agrawal G.P.: Application of nonlinear fiber optics, Academic Press, 2008

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje