



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	Podstawy optoelektroniki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of optoelectronics
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	Katedra Informatyki, Elektrotechniki i Elektrotechniki
Koordinator przedmiotu	dr inż. Mariusz Ginter
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	Podstawy elektroniki 1 Podstawy elektroniki 2 Fizyka 2
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	Wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	15			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę na temat zjawisk i procesów występujących w półprzewodnikach. Ma podstawową wiedzę na temat rozkładu pola elektromagnetycznego w elementach optoelektronicznych.	ELE1_W02 ELE1_W08
	W02	Student ma podstawową wiedzę na temat falowodów dielektrycznych oraz właściwości elementów elektronicznych emitujących światło.	ELE1_W02 ELE1_W08
	W03	Student ma wiedzę dotyczącą technologii, materiałów i ich zastosowania w optoelektronice.	ELE1_W04 ELE1_W25
Umiejętności	U01	Student potrafi ocenić przydatność proponowanego rozwiązania pod kątem stawianych wymagań dla układów optoelektronicznych.	ELE1_U01 ELE1_U13
	U02	Student potrafi określić parametry i właściwości elementów optoelektronicznych.	ELE1_U01 ELE1_U81 ELE1_U09
Kompetencje społeczne	K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka	ELE1_K01
	K02	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania inżynierskiego	ELE1_K04
	K03	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	ELE1_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Co to jest optoelektronika? Procesy rekombinacji w półprzewodniku.
	2. Wpływ domieszkowania na strukturę pasmową.
	3. Emisja wymuszona
	4. Transport nośników w heterozłączu.
	5. Ograniczenie nośników w heterozłączu.
	6. Materiały półprzewodnikowe.
	7. Sposoby wytwarzania struktur półprzewodnikowych.
	8. Diody elektroluminescencyjne.
	9. Pole elektromagnetyczne w laserze złączowym.
	10. Trójwarstwowy symetryczny falowód dielektryczny.
	11. Trójwarstwowy niesymetryczny falowód dielektryczny.
	12. Ograniczenie pola elektromagnetycznego w warstwie centralnej falowodu.
	13. Selekcja modów.
	14. Lasery złączowe z rozłożonym sprzężeniem zwrotnym.
	15. Zaliczenie pisemne na ocenę
ćwiczenia	1. Wydajność kwantowa planarnej diody elektroluminescencyjnej
	2. Porównanie 3dB pasma optycznego diody elektroluminescencyjnej z jej 3dB pasmem elektrycznym
	3. Określenie składu chemicznego związku czteroskładnikowego InGaAsP w celu wykorzystania go do budowy warstwy aktywnej lasera półprzewodnikowego pracującego przy długości fali 1,3 oraz 1,5 mikrometra

	4. Określanie współczynnika wzmocnienia równoważącego straty w warstwie aktywnej lasera wykonanej z InGaAsP
	5. Określanie równania wartości własnych dla modów TE falowodu planarnego
	6. Określanie warunku pracy jednomodowej dla falowodu planarnego
	7. Rozwiązywanie równań kinetycznych w stanie ustalonym
	8. Zaliczenie pisemne na ocenę

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			
U01			X			
U02			X			
K01						X
K02						X
K03						X

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		
ćwiczenia		

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30	15				h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	4	4				h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	53					H
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,12					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	47					H
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,88					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	15					H
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,13					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					

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

LITERATURA

1. Midwinter J. E., Guo Y. L: Optoelektronika i technika światłowodowa, WKŁ, Warszawa 1995;
2. B. Ziętek, Optoelektronika, UMK, 2011;
3. A. Smoliński, Podstawowe problemy współczesnej techniki. Optoelektronika cz. 1 i 2, PWN, 1992;
4. F. Kaczmarek, Podstawy działania laserów, 1983;
5. R. Józwicki, Podstawy Inżynierii Fotonicznej, Oficyna Wyd. PW 2006;
6. Z. Bielecki, A. Rogalski, Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa 2001

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje