

Z wp. 
prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

Nazwa przedmiotu: Materiały półprzewodnikowe dla optoelektroniki
Nazwa w jęz. angielskim: Semiconductor materials for optoelectronics

Kod przedmiotu: WTCNTCSM-MPdo

Dane dotyczące przedmiotu:
Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Obowiązuje od naboru: październik 2016

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:
Zaliczenie na ocenę
Język wykładowy:
polski
Skrócony opis:
Podstawowe właściwości materiałów półprzewodnikowych stosowanych w przyrządach optoelektronicznych: struktury pasmowe, współczynnik absorpcji, ruchliwości nośników, mechanizmy generacyjno-rekombinacyjne. Związki półprzewodnikowe III-V stosowane w laserach półprzewodnikowych. Azotki grupy III-V stosowane w optoelektronice niebieskiej. Roztwory stałe II-VI w detekcji promieniowania podczerwonego. Niskowymiarowe struktury kwantowe (studnie kwantowe, supersieci, kropki kwantowe) w detekcji i generacji promieniowania elektromagnetycznego.
Opis:
1. Historia rozwoju optoelektroniki 2. Diody świecące – podstawy działania 3. Lasery półprzewodnikowe – podstawy działania 4. Krzem jako materiał optoelektroniczny 5. Związki III-V w laserach półprzewodnikowych 6. Azotki z grupy A^{III}B^V - niebieska optoelektronika 7. Heterostruktury i struktury barierowe w konstrukcji przyrządów optoelektronicznych (lasery, detektory) 8. Detektory podczerwieni z HgCdTe. 9. Detektory podczerwieni z II-iego typu supersieci 10. Niskowymiarowe struktury kwantowe w optoelektronice (QWs, QDs, SL) Tematyka ćwiczeń audytoryjnych 1. Podstawy fizyczne dualizmu korpuskularno-falowego materii (2 godz.) 2. Zastosowanie równania Schrodingera w określeniu właściwości kwantowych struktur rozmiarowych (4 godz.) 3. Ocena półprzewodnika jako materiału optoelektronicznego (4 godz.) 4. Właściwości złącza p-n działającego jako detektor i generator promieniowania elektromagnetycznego (4 godz.) Tematyka zajęć laboratoryjnych: 1. Technologia fotodiod z HgCdTe – technika MOCVD (4 godz.) 2. Pomiar charakterystyk prądowo – napięciowych i widmowych struktur detekcyjnych (4 godz.) 3. Pomiar szybkości odpowiedzi struktur detekcyjnych (4 godz.)
Literatura:
1. B. Ziętek, Optoelektronika, UMK, Toruń, 2004 2. K. Booth, S. Hill, Optoelektronika, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2004 3. Springer Handbook of Electronic and Photonic Materials, pod redakcją S. Kasap i P. Capper, Springer, Heidelberg, 2006.
Efekty kształcenia:
W1 Poszerzył wiedzę w zakresie fizycznych własności ciał stałych w szczególności w zakresie oddziaływań światła z materiałami. Poznał podstawowe właściwości optoelektronicznych materiałów półprzewodnikowych i podstawy teoretyczne opisu ich właściwości. K_W02, KW_03. W2 Zna podstawy wykorzystania materiałów półprzewodnikowych o określonych właściwościach do budowy laserów i detektorów. Jest zapoznany tendencjami i kierunkami rozwoju takich materiałów. K_W12. W3 Ma wiedzę w zakresie doboru materiałów funkcjonalnych do zastosowań optoelektronicznych. Zna podstawy doboru półprzewodników do zastosowań w przyrządach optoelektronicznych. KW_09. U1 Umie projektować wymagania odnośnie materiału półprzewodnikowego wykrywającego lub generującego światło. K_U01, KU_02, KU_03, KU_04. U2 Umie korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania danych niezbędnych do rozwiązania zadania z zakresu doboru materiału optoelektronicznego. K_U13. K1 Ma świadomość poziomu swej wiedzy i umiejętności oraz potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i efektywnie realizować proces samokształcenia. K_K01, K_K05. K2 Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. K_K02, K_K03.

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot kończy się zaliczeniem pisemno-ustnym.

Ćwiczenia audytoryjne – zaliczenie ćwiczeń wymaga uzyskania pozytywnych ocen z rozumienia i rozwiązania uprzednio zadanych problemów do rozwiązania

Laboratorium – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnej oceny ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.

Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnych ocen z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych oraz zdania pisemnego-ustnego egzaminu z uprzednio podanych tematów egzaminacyjnych

Osiągnięcie efektów W1, W2 weryfikowane jest podczas sprawdzianu końcowego, natomiast efekty W3, U1, U2 i K2 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.

- ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 3 – 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.

Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami kształcenia, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy, jest wytrwały w pokonywaniu trudności oraz systematyczny w pracy.

Ocenę **dobrą** otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.

Ocenę **dostateczną** otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela.

Ocenę **niedostateczną** otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.

Na końcową ocenę składają się oceny uzyskane na sprawdzianie końcowym, ocena z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.

Praktyki zawodowe:

brak

Forma studiów

stacjonarne

Rodzaj studiów

II stopnia

Rodzaj przedmiotu

obowiązkowy

Przedmioty wprowadzające

- **Fizyka:** znajomość teoretycznych podstaw procesów falowych, dualizmu korpuskularno-falowego
- **Podstawy fizyki ciała stałego:** struktura krystaliczna i teoria pasmowa, podstawy fizyki półprzewodników (koncentracja nośników, ruchliwość nośników, konduktywność)

Programy

semestr studiów II

kierunek: inżynieria materiałowa

Forma zajęć liczba godzin/rygor

semestr	x- egzamin, + zaliczenie, # projekt						ECTS
	razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	
II	46	20 / +	14 / +	12 / +			3

Autor

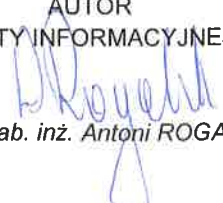
prof. dr hab. inż. Antoni ROGALSKI

Bilans ECTS

Lp.	Aktywność	Obciążenie w godz.
1	Udział w wykładach	20
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	12
3	Udział w ćwiczeniach	14
4	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	14
5	Udział w laboratoriach	12
6	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	14
7	Udział w seminariach	
8	Samodzielne przygotowanie się do seminariów	
9	Realizacja projektu	
10	Udział w konsultacjach	4

11	Przygotowanie do egzaminu		
12	Udział w egzaminie		
		Godz.	ECTS
	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	90	3
	Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+5+10	50	2
	Zajęcia o charakterze praktycznym:	26	1
	Zajęcia powiązane z działalnością naukową:	60	2

AUTOR
KARTY INFORMACYJNEJ


prof. dr hab. inż. Antoni ROGALSKI

KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ
ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT


prof. dr hab. inż. Leszek JAROSZEWICZ