

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Materiały fotoniczne w inżynierii materiałowej (WTCNXCSM-MFowlIM)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Photonics materials in material engineering**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2023/2024

Koordynator przedmiotu cyklu: prof. dr hab. inż. Jarosław Rutkowski

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Podstawowym celem wykładu jest pogłębienie teorii pasmowej ciał stałych i wykorzystanie tej teorii do celów praktycznych w optoelektronice. Zostaną omówione podstawowe właściwości materiałów półprzewodnikowych stosowanych w przyrządach optoelektrycznych: struktury pasmowe, współczynniki absorpcji, ruchliwość nośników, mechanizmy generacyjno-rekombinacyjne, związki półprzewodnikowe III-V stosowane w laserach półprzewodnikowych, roztwory stałe II-VI w detekcji promieniowania podczerwonego. Niskowymiarowe struktury kwantowe (studnie kwantowe, supersieci, kropki kwantowe) w detekcji i generacji promieniowania elektromagnetycznego.

Opis:

Wykład /metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.

1. Teoria elektronowa i pasmowa ciał stałych / 2 godz.

2. Elektrony i dziury / 2 godz.

3. Generacja i rekombinacja nośników / 2 godz.

4. Optyczne właściwości półprzewodników. Fotoelektryczne zjawiska w półprzewodnikach / 2 godz.

5. Krzem jako materiał optoelektryczny / 2 godz.

6. Azotki z grupy AlIBV – niebieska optoelektronika / 2 godz.

7. Heterostruktury i przyrządy barierowe w konstrukcji przyrządów optoelektrycznych / 2 godz.

Seminaria /rozwiązywanie i analizowanie problemów zgodnie z tematyką wykładów.

Laboratoria /pomiar wybranych właściwości ciał stałych i detektorów fotowoltaicznych. Obejmują budowę stanowiska pomiarowego, wykonanie pomiarów oraz opracowanie wyników i wyciągnięcie wniosków. Tematy ćwiczeń:

1. Badanie absorpcji podstawowej w półprzewodnikach i wyznaczanie ich szerokości przerwy energetycznej.

2. Analiza charakterystyk prądowo-napięciowych detektorów fotowoltaicznych.

Literatura:

podstawowa:

1. B. Ziętek, Optoelektronika, UMK, Toruń, 2004

2. K. Booth, S. Hill, Optoelektronika, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004

3. H. Ibach, H. Luth: Fizyka ciała stałego, Warszawa, 1996

4. A. Rogalski, Z. Bielecki: Detekcja sygnałów optycznych, wyd. II-ie, PWN, Warszawa 2020

uzupełniająca:

1. D. Schroder: Semiconductor material and device characterization, J. Wiley & Sons 1990

2. J. Hennen: Podstawy elektroniki półprzewodnikowej, WNT, Warszawa 1997

3. Springer Handbook of Electronic and Photonic Materials, pod redakcją S. Kasap i P. Capper, Springer, Heidelberg, 2006.

4. Reprinty dostarczone przez wykładowcę.

Forma studiów

stacjonarne

Rodzaj studiów

II stopnia

Rodzaj przedmiotu

obowiązkowy

Przedmioty wprowadzające

Fizyka / znajomość podstawowych pojęć i praw fizycznych związanych z budową materii.

Matematyka / znajomość rachunku różniczkowego i całkowego.

Podstawy fizyki ciała stałego / znajomość podstawowych pojęć i praw fizyki ciała stałego.

Programy

inżynieria materiałowa / specjalności wszystkie

Forma zajęć liczba godzin/rygor

W 14/x; L 10/+; S 6/+

Autor

prof. dr hab. inż. Jarosław RUTKOWSKI

Bilans ECTS

Lp. Aktywność Obciążenie w godz.

1. Udział w wykładach 14

2. Udział w laboratoriach 10

3. Udział w ćwiczeniach

4. Udział w seminariach 6

5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 20

6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów 16

7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń

8. Samodzielne przygotowanie do seminarium 12

9. Realizacja projektu

10. Udział w konsultacjach 16

11. Przygotowanie do egzaminu 10

12. Przygotowanie do zaliczenia

13. Udział w egzaminie 2

godz. ECTS

Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 106; 4,0

Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 47; 2,0

Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 52; 2,0

Dane dotyczące przedmiotu cyklu: