

WYDZIAŁ Podstawowych Problemów Techniki	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Symetrie i fizyka półprzewodników
Nazwa w języku angielskim	Symmetries and Semiconductor Physics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Inżynieria Kwantowa
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	FZP001089W
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę *	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Zaliczone kursy: Mechanika kwantowa 1; Podstawy fizyki ciała stałego.

CEL PRZEDMIOTU

C1. Celem kursu jest nabycie podstawowej wiedzy (uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne) w dziedzinie fizyki półprzewodników, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu symetrii kryształu na strukturę pasm elektronowych oraz własności optyczne.

C2. Zdobywanie umiejętności samodzielnego pozyskiwania wiedzy z literatury naukowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Student

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 posiada wiedzę w zakresie podstaw fizyki półprzewodników

PEK_W02 posiada wiedzę w zakresie symetrii kryształów i jej znaczenia dla struktury pasmowej

PEK_W03 posiada wiedzę w zakresie własności optycznych półprzewodników

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi analizować zjawiska fizyczne wykorzystując poznane metody opisu teoretycznego

PEK_U02 potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł i poddać je krytycznej analizie

PEK_U03 posiada umiejętność samodzielnego uczenia się w zakresie zagadnień inżynierii kwantowej

PEK_U04 potrafi integrować i weryfikować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia

PEK_K02 rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych

PEK_K03 potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny, innowacyjny i przedsiębiorczy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1-Wy2	Teoria grup i reprezentacji.	4
Wy3-Wy4	Symetria kryształów.	3
Wy4-Wy5	Konsekwencje symetrii układów kwantowych.	3
Wy6-Wy7	Skutki symetrii translacyjnej oraz punktowej kryształu dla struktury pasmowej.	4
Wy8-Wy10	Przybliżenie masy efektywnej i metoda kp.	6
Wy11-Wy12	Przegląd struktur pasmowych najbardziej znanych półprzewodników. Modele Luttingera i Kane'a.	4
Wy13-Wy15	Teoria międzypasmowych przejść optycznych w półprzewodnikach. Reguły wyboru.	6
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład problemowy.
2. Konsultacje.
3. Praca własna – przygotowanie do wykładu i egzaminu.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01- PEK_W03 PEK_U01- PEK_U04 PEK_K01- PEK_K03	Egzamin pisemny.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] G. L. Bir, G. E. Pikus: Symetria i odkształcenia w półprzewodnikach. Państwowe Wydawnictwo Naukowe (Warszawa 1977).
- [2] R. S. Knox, A. Gold: Symmetry in the Solid State. W. A. Benjamin (New York 1964).
- [3] A. I. Anselm: Wstęp do teorii półprzewodników. Państwowe Wydawnictwo Naukowe (Warszawa 1967)
- [4] K. Sierański, M. Kubisa, J. Szatkowski, J. Misiewicz: Półprzewodniki i struktury półprzewodnikowe. Oficyna Wydawnicza PWr (Wrocław 2002)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] R. Enderlein, N. J. Horing: Fundamentals of Semiconductor Physics and Devices. World Scientific (Singapore, New Jersey, London, Hong Kong, 1996)
- [2] P. Y. Yu, M. Cardona: Fundamentals of Semiconductors. Springer-Verlag (Berlin, 1996)
- [3] M. Cydilkowski: Elektry i dziury w półprzewodnikach. Państwowe Wydawnictwo Naukowe (Warszawa 1976)

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Maciej Kubisa, maciej.kubisa@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Symetrie i fizyka półprzewodników
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Inżynieria Kwantowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01	K1INK_W04	C1	Wy6-Wy12	1-3
PEK_W02	K1INK_W04	C1	Wy1-Wy12	1-3
PEK_W03	K1INK_W04	C1	Wy13-Wy15	1-3
PEK_U01	K1INK_U01	C1	Wy1-Wy15	1-3
PEK_U02	K1INK_U06	C1,C2	Wy1-Wy15	1-3
PEK_U03	K1INK_U08	C1,C2	Wy1-Wy15	1-3
PEK_U04	K1INK_U12	C1	Wy1-Wy15	1-3
PEK_K01	K1INK_K01	C1,C2	Wy1-Wy15	1-3
PEK_K02	K1INK_K05	C1,C2	Wy1-Wy15	1-3
PEK_K03	K1INK_K07	C1,C2	Wy1-Wy15	1-3

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej