

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim Fizyka 3.3	
Nazwa w języku angielskim Physics 3.3	
Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma: I, stacjonarna	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu FZP002081	
Grupa kursów TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobycie wiedzy w zakresie podstaw fizyki ciała stałego niezbędnej do rozumienia zasady działania urządzeń półprzewodnikowych
- C2 Nabycie umiejętności przeprowadzenia prostych pomiarów elektrycznych w celu wyznaczenia podstawowych parametrów użytkowych badanych przyrządów.
- C3 Nabycie umiejętności pracy w zespole.
- C4 Zrozumienie potrzeby samokształcenia.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 rozumie podstawy fizyczne działania wybranych urządzeń półprzewodnikowych.

PEK_W02 zna zasady pomiarów podstawowych parametrów elektrycznych wybranych elementów półprzewodnikowych

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi wyjaśnić podstawy działania wybranych przyrządów półprzewodnikowych

PEK_U02 potrafi wykonać pomiary podstawowych parametrów różnych diod półprzewodnikowych.

PEK_U03 potrafi przeprowadzić analizę wyników pomiaru i ocenić właściwości badanych elementów układów elektronicznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Układy krystalograficzne. Wiązania chemiczne w ciałach stałych.	1
Wy2	Model elektronów swobodnych. Metale. Prawo Ohma. Przewodnictwo i ruchliwość.	1
Wy3	Model elektronów prawie swobodnych. Teoria pasmowa ciał stałych.	2
Wy4	Elektrony i dziury w półprzewodnikach.	1
Wy5	Półprzewodniki samoistne i domieszkowe, z prostą i skośną przerwą wzbronioną.	2
Wy6	Złącza półprzewodnikowe: metal-półprzewodnik, złącze p-n i tranzystor bipolarny, hetero- i nanostruktury.	3
Wy7	Optoelektroniczne urządzenia półprzewodnikowe (fotodetektor, bateria słoneczna, dioda LED i laser).	2
Wy8	Tranzystory polowe JFET, MOSFET etc.. Urządzenia CCD.	2
Wy9	Test zaliczeniowy	1
Suma godzin		15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do laboratorium (wspólne dla dwóch grup).	½ z 3
La2 La3 La4 La5	Ćw.1 Pomiar charakterystyk I-U diod LED na zakres widzialny i na podczerwień. Wyznaczenie oporności szeregowej, współczynnika idealności oraz przerwy wzbronionej półprzewodnika. Ćw.2 Pomiar charakterystyk I-U w funkcji temperatury złącza p-n. Wyznaczenie dynamiki zmiany wartości potencjału wbudowanego od przyrostu temperatury złącza. Wyznaczenie przerwy wzbronionej półprzewodnika. Ćw.3 Pomiar charakterystyk I-U diod Zenera. Wyznaczanie oporności statycznej i dynamicznej dla wybranych punktów pracy diody. Wyznaczanie z oscylogramów wartości spadku napięcia na diodzie i prądu płynącego przez diodę.	4x3 12

	<p>Ćw.4 Pomiar charakterystyk statycznych tranzystora polowego (JFET). Wyznaczenie konduktancji i transkonduktancji dla wybranych punktów pracy tranzystora.</p> <p>Ćw.5 Pomiary charakterystyk I-U nieoświetlonej i oświetlonej fotodiody. Wyznaczanie trzema metodami oporności szeregowej złącza. Sprawdzanie prawa odwrotności kwadratów.</p> <p>Ćw.6 Pomiar zależności oporności elektrycznej metalu i półprzewodników od temperatury, wyznaczenie temperaturowego współczynnika oporności metalu i przerwy energetycznej półprzewodnika.</p>	
La6.	Ćwiczenia odróbkowe (wspólne dla dwóch grup).	½ z 3
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład tradycyjny z multimedialnymi prezentacjami.</p> <p>N2. e-materiały do wykładu umieszczone w Internecie.</p> <p>N3. Praca własna – przygotowanie do testu końcowego</p> <p>N4. e-materiały do laboratorium umieszczone w Internecie.</p> <p>N5. Instrukcje – wstęp teoretyczny do ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>N6. Instrukcje robocze do ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>N7. Konsultacje i kontakt pocztą elektroniczną.</p> <p>N8. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń</p> <p>N9. Praca własna – opracowanie wyników pomiarowych w formie sprawozdania</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01, PEK_U02,	Odpowiedź ustna, testy
F2	PEK_U01, PEK_U02,	Ocena sprawozdania z laboratorium
P1 -średnia z uzyskanych ocen F1 i F2		
F3	PEK_W01,PEK_W02	aktywność na wykładzie : odpowiedź ustna oraz testy
F4	PEK_W01,PEK_W02,	test końcowy
P2 = F4 z uwzględnieniem F1 (maksymalnie podniesienie oceny o 1)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Materiały do wykładu (pliki PPT), dostępne poprzez internet : www.if.pwr.wroc.pl/~popko
- [2] Materiały do laboratorium (wstępy teoretyczne oraz instrukcje robocze) , dostępne poprzez internet : www.if.pwr.wroc.pl/~popko
- [3] S.Kuta „Elementy i układy elektroniczne” Wyd. AGH, wyd. I 2000
- [4] *E.Popko* „Fizyka odnawialnych źródeł energii”, *E-skrypt DBC*

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] W.Marciniak “Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone” WNT Warszawa 1987
- [2] J.Hennel „Podstawy elektroniki półprzewodnikowej” WNT Warszawa 1995.

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

Ewa Popko, ewa.popko@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
.....Fizyka 3.3.....
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ...Automatyka i Robotyka...

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 (wiedza)	K1AIR_W07	C1,C4	Wy1-Wy8	N1, N2, N3, N7,N9
PEK_W02	K1AIR_W07	C1,C4	Wy1-Wy8	N4-N8
PEK_U01 (umiejętności)	K1AIR_U06	C2,C3,C4	La1-La4	N1-N7
PEK_U02	K1AIR_U06	C2,C3,C4	La1-La4	N4-N8