

WYDZIAŁ PPT

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim:** *Przyrządy i układy półprzewodnikowe***Nazwa w języku angielskim:** *Semiconductor devices and circuits***Kierunek studiów:** *Inżynieria kwantowa***Specjalność:****Stopień studiów i forma:** *I; stacjonarne***Rodzaj przedmiotu:** *wybieralny***Kod przedmiotu** **FZP001091W,L****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		90		
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		2		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH
KOMPETENCJI**

Elementarna wiedza z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Poznanie podstaw fizycznych działania przyrządów półprzewodnikowych i układów ich pracy.

C2 Nabycie umiejętności przeprowadzenia podstawowych pomiarów fotoelektrycznych przyrządów półprzewodnikowych

C3 Nabycie umiejętności napisania raportu z przeprowadzonego eksperymentu

C4 Nabycie umiejętności pracy w zespole

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 zna podstawy fizyczne działania wybranych przyrządów półprzewodnikowych

PEK_W02 zna podstawowe układy pracy wybranych przyrządów półprzewodnikowych

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi wyjaśnić podstawy fizyczne działania wybranych przyrządów półprzewodnikowych i układy ich pracy

PEK_U02 potrafi zestawić prosty układ do pomiaru podstawowych charakterystyk wybranych przyrządów półprzewodnikowych

PEK_U03 potrafi napisać raport z wykonanych pomiarów

PEK_U04 potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 potrafi poszukiwać rozwiązania i realizować postawione zadania w zespole.

PEK_K02 rozumie potrzebę samokształcenia

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajeć - wykładowa	Liczba godzin	
Wy1	Półprzewodnikowe złącze p-n	4
Wy2	Złącze metal-	2

	izolator- półprzewodnik (MIS) i metal- tlenek- półprzewodnik (MOS).	
Wy3	Tranzystor polowy JFET, MOSFET, MESFET	2
Wy4	Heterozłącze półprzewodnikowe.	2
Wy5	Efekt fotowoltaiczny. Fotodioda.	2
Wy6	Ogniwa słoneczne I, II i III generacji.	2
Wy7	Urządzenia na ładunku związanym (CCD).	2
Wy8	Tranzystor bipolarny. Podstawy działania.	2
Wy9	Zakresy pracy i układy włączenia tranzystora. Charakterystyki stałoprądowe. Model Ebersa – Molla. Tranzystor jako czwórnik aktywny.	2
Wy10	Dioda LED i laser półprzewodnikowy.	2
Wy11	Wybrane przyrządy półprzewodnikowe (termistory, warystory, hallotron, magnetorezystor, fotorezystor, chłodziarka Peltiera, tyrystory)	2

Wy12	Nowoczesne urządzenia półprzewodnikowe na strukturach niskowymiarowych.	2
Wy13	Układy scalone analogowe. Wzmacniacz operacyjny . Układy scalone cyfrowe CMOS	2
Wy14	Test zaliczeniowy	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium	Liczba godzin	
La1	Wprowadzenie do laboratorium.	3
La2	Pomiary charakterystyk I-U nieoświetlonej i oświetlonej fotodiody, ogniwa słonecznego oraz fotorezystora.	3
La3	Pomiar charakterystyk statycznych dla tranzystora bipolarnego.	3
La4	Pomiar charakterystyk statycznych tranzystora polowego JFET .	3
La5	Pomiar charakterystyk I-U diody prostowniczej i diod Zenera metodą	3

	punkt po punkcie oraz metodą oscyloskopową.	
La6	Pomiar charakterystyk elektrycznych tyrystora.	3
La7	Pomiar charakterystyk I-U oraz charakterystyki spektralnej diod LED na zakres widzialny.	3
La8	Pomiar charakterystyk stałoprądowych oraz pasma przenoszenia wzmacniacza operacyjnego $\mu A741$	3
La9	Badanie cyfrowych układów elektronicznych TTL	3
La10	Odróbka zajęć	3
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład tradycyjny z prezentacjami multimedialnymi uzupełniony demonstracjami zjawisk fizycznych.

N2 E-materiały do wykładu umieszczone w Internecie.

N3 Konsultacje i kontakt pocztą elektroniczną.

N4 Praca własna – przygotowanie do laboratorium i do testu zaliczeniowego

N5 Instrukcje – wstęp teoretyczny do ćwiczeń laboratoryjnych

N6 Instrukcje robocze do ćwiczeń laboratoryjnych

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 i raport z ćwiczenia

	PEK_U03, PEK_U04 PEK_K01, PEK_K02,	laborator.
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K02	Testy i aktywność na wykładzie
F3	PEK_W01, PEK_W02	Test zaliczeniowy
P1 = średnia ze wszystkich ocen F1		
P2=F3 z uwzględnieniem F 2		
Test zaliczeniowy + F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Materiały do wykładu, dostępne poprzez internet: www.if.pwr.wroc.pl/~popko
- [2] E.Płaczek-Popko, „Fizyka odnawialnych źródeł energii” Skrypt DBC
- [3] W.Marciniak “Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone” WNT Warszawa 1987
- [4] S.Kuta „Elementy i układy elektroniczne” Wyd. AGH, wyd. I 2000
- [5] J. I. Pankove, Zjawiska optyczne w półprzewodnikach, WNT 1984,
- [6] B. Ziętek, Optoelektronika, Wyd. UMK, 2004

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] S.M.Sze „, Physics of Semiconductor Devices” J.Wiley and Sons, NY 1981, dostępna wersja elektroniczna, e-książki, BG P.Wr.
- [2] M.Rusek, J.Pasierbiński “Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach” WNT Warszawa 1990

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

Ewa Popko ewa.popko@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Przyrządy i układy półprzewodnikowe II

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Fizyka

Techniczna.....

I SPECJALNOŚCI Fotonika

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)	K1INK_W04 K1INK_W08	C1	Wy1-Wy14	1-4
PEK_W02	K1INK_W04 K1INK_W08	C1	Wy1-Wy14	1-4
PEK_U01 (umiejętności)	K1INK_U02	C2	L1-L9	3-6
PEK_U02	K1INK_U02, K1INK_U09	C2	L1-L9	3-6
PEK_U03	K1INK_U07	C3	L1-L9	3-6
PEK_U04	K1INK_U02, K1INK_U07	C1,C3	L1-L9, Wy1-Wy14	1-6
PEK_K01 (kompetencje)	K1INK_K02	C4	L1-L9	3-6
PEK_K02	K1INK_K05	C1	L1-L9, Wy1-Wy14	1-6