

WYDZIAŁ PPT

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim:** Laboratorium fotoogniw**Nazwa w języku angielskim:** Solar cells laboratory**Wydział:** PPT**Specjalność:** Inżynieria Kwantowa**Stopień studiów i forma:** I; stacjonarne**Rodzaj przedmiotu:** wybieralny**Kod przedmiotu** **FTP001003L****Grupa kursów** nie

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

*niepotrzebne skreślić

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

Znajomość struktury krystalicznej, drgań sieci, struktury pasmowej i podstaw optyki półprzewodników

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zaznajomienie studentów z podstawami fizycznymi działania fotoogniw.
- C2 Poznanie metodyki pomiarów najważniejszych parametrów charakteryzujących fotoogniwa
- 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 fotoprzetworników półprzewodnikowych

PEK_W02 zna podstawowe układy pracy fotoprzetworników półprzewodnikowych

Z zakresu umiejętności:

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

PEK_U02 potrafi zestawić prosty układ do pomiaru podstawowych charakterystyk wybranych fotoprzetworników 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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do laboratorium.	3
La2	Pomiar charakterystyki widmowej symulatora światła słonecznego, diody LED i lasera półprzewodnikowego odpowiednio przy użyciu detektora termicznego i detektora fotonowego.	3
La3	Pomiar charakterystyk I-V krzemowego złącza p-n w funkcji temperatury. Wyznaczenie przerwy energetycznej półprzewodnika.	3
La4	Pomiar charakterystyki jasnej i ciemnej I-V i C-V dla fotodiody na złączu Schottky'ego. Wyznaczenie parametrów fotoelektrycznych fotodiody.	3
La5	Pomiar charakterystyki spektralnej fotodiody półprzewodnikowej. Wyznaczenie czułości, wydajności kwantowej i detekcyjności.	3

La6	Badanie charakterystyk fotoelektrycznych fototranzystora.	3
La7	Charakterystyki I-V (ciemne i po oświetleniu) dla fotodiody półprzewodnikowej. Wyznaczenie prądu zwarcia, napięcia rozwarcia, sprawdzenie prawa odwrotnych kwadratów.	3
La8	Ogniwo słoneczne. Pomiar charakterystyki I-V. Wyznaczenie oporności szeregowej, współczynnika idealności i wydajności baterii.	3
La9	Ogniwo słoneczne. Wyznaczenie zależności prądu zwarcia i napięcia rozwarcia od natężenia oświetlenia. Wyznaczenie zależności mocy od oporności obciążenia.	3
La10	Odróbka zajęć	3
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Konsultacje i kontakt pocztą elektroniczną.

N2 Praca własna – przygotowanie do laboratorium

N3 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_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04 PEK_K01, PEK_K02,	Odpowiedź ustna i raport z ćwiczenia laborator.
P = średnia ze wszystkich ocen F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] Materiały do wykładu i do laboratorium, dostępne poprzez internet :
www.if.pwr.wroc.pl/~popko

[2] E.Płaczek-Popko, „Fizyka odnawialnych źródeł energii” Skrypt DBC

[3] E.Płaczek-Popko, „Laboratorium Fotoogniw” Skrypt DBC

[4] E.Jarzębski „Energia słoneczna” 1990.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] P.Wurfel „Physics of Solar Cells”, ed. Wiley-Vch, Weinham 2009.

[2] J.Nelson “ The Physics of Solar Cells” ed. Imperial College Press, London, 2009.

[3] <http://pveducation.org>

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

Ewa Popko ewa.popko@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Laboratorium fotoogniw

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA WPPT

I SPECJALNOŚCI 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 (wiedza)	K1INK_W04, K1INK_W08, K1INK_W09, K1INK_W13	C1	Wy1-Wy15	1-4
PEK_W02	K1INK_W04, K1INK_W08, K1INK_W09, K1INK_W11, K1INK_W13	C1	Wy1-Wy15 L1-L9	1-6
PEK_U01 (umiejętności)	K1INK_U08 - K1INK_U11, K1INK_U13	C1	Wy1-Wy15	1-4
PEK_U02	K1INK_U08 - K1INK_U11, K1INK_U13	C2	L1-L9	3-6
PEK_U03	K1INK_U07	C1,C2,C3	L1-L9, Wy1-Wy15	1-6
PEK_U04	K1INK_U11	C1,C2,C3	L1-L9,	1-6
PEK_K01 (kompetencje)	K1INK_K01 - K1INK_K03 K1INK_K05 - K1INK_K07	C4	L1-L9	3-6
PEK_K02	K1INK_K01 - K1INK_K03 K1INK_K05 - K1INK_K07	C1	L1-L9, Wy1-Wy15	1-6