

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Materiały elektromagnetyczne</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Electromagnetic materials</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Elektrotechnika Przemysłowa</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR041209</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30				
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	60				
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	1.40				

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

1. Wiedza z zakresu podstaw inżynierii materiałowej
2. Wiedza z fizyki ogólnej

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie fizycznej natury zjawisk określających właściwości materiałów stałych, istotnych z punktu widzenia ich zastosowań w obszarze elektrotechniki
- C2. Poznanie właściwości wybranych grup materiałów (materiałów przewodzących, w tym jonowych, materiałów półprzewodnikowych, materiałów dielektrycznych - w tym nieliniowych, materiałów magnetycznych - w tym nieliniowych) oraz możliwości ich zastosowań
- C3. Poznanie współczesnych kierunków rozwoju w obszarze technologii materiałów elektrotechnicznych
- C4. Ugruntowanie tradycyjnych wartości akademickich

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna fizyczną naturę zjawisk określających właściwości elektromagnetyczne materiałów
- PEK\_W02 Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie materiałów, umożliwiającą ich właściwy wybór dla konkretnych zastosowań

## Z zakresu umiejętności:

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Rozumie konieczność samokształcenia, w tym poprawiania umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na rzeczach istotnych oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wprowadzenie (program wykładu, warunki zaliczenia, literatura), rola materiałów w rozwoju technologicznym	2
Wy2	Przewodnictwo elektryczne, model pasmowy	2
Wy3	Metale czyste	2
Wy4	Stopy metali	2
Wy5	Półprzewodniki krystaliczne	2
Wy6	Półprzewodniki polikrystaliczne i amorficzne	2
Wy7	Przewodzące i półprzewodzące materiały polimerowe	2
Wy8	Materiały z przewodnictwem jonowym i elektrolity stałe	2
Wy9	Mieszaniny dielektryczne	2
Wy10	Kompozyty dielektryk-przewodnik	2
Wy11	Dielektryki z polaryzacją relaksacyjną	2
Wy12	Dielektryki nieliniowe	2
Wy13	Materiały magnetyczne	2
Wy14	Materiały specjalne	2
Wy15	Kolokwium	2
suma godzin:		<b>30</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej N2. Krótkie sprawdziany pisemne N3. Konsultacje N4. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(w)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_K01	Krótkie sprawdziany
F2(w)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_K01	Kolokwium
P(w)	$P=0,4F1+0,6F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> [1] Bogusz W., Krok F., Elektolity stałe, WNT, Warszawa 1995. [2] Chełkowski A., Fizyka dielektryków, PWN, Warszawa, 1993. [3] Szalimowa K.W., Fizyka półprzewodników, PWN, Warszawa, 1974. [4] Jacak L., Radosz A., Materia i materiały, Wyd. P. Wr., Wrocław 1996.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> [1] Hilczer B., Małecki J., Elektrety i piezopolimery, PWN, Warszawa 1992. [2] Kittel C., Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN, Warszawa, 1976. [3] Hippel A., Fizyka dielektryków, PWN, Warszawa, 1963. [4] Kittel C., Introduction to Solid State Physics.J. Wiley & Sons Inc., N.Y. 1966. [5] Setter N., Piezoelectric Materials in Devices. EPFL, Lusanne, 2002 [6] Ferry D. K., Bird J. P., Electronic Materials and Devices, Academic Press, San Diego, 2001. [7] Zuo-Guang Ye, Handbook of advanced dielectric, piezoelectric and ferroelectric materials, Woodhead Publ. Ltd., Cambridge, England, 2008. [8] Sessler G. M., Electrets, Laplacian Press,m Morgan Hill, California, 1998. [9] Neelakanta P. S., Handbook of Electromagnetic Materials, CRC Press Inc. Boca Raton

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Ryszard Kacprzyk, ryszard.kacprzyk@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ELR041209 - Materiały elektromagnetyczne**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektrotechnika**  
I SPECJALNOŚCI **Elektrotechnika Przemysłowa**

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	S2ETP_W03	C.1 C.2 C.3	Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14	N.1 N.2 N.3 N.4
PEK_W02	S2ETP_W03	C.1 C.2 C.3	Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14	N.1 N.2 N.3 N.4
PEK_K01	K2ETK_K01	C.4	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.2 N.3 N.4