

Załącznik nr 4 do ZW 33/2012

WYDZIAŁ PPT

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **Materiały porowate-szkła**
Nazwa w języku angielskim **Porous materials- glasses**
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Fizyka techniczna**
Specjalność (jeśli dotyczy): **Nanoinżynieria/Fotonika**
Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**
Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**
Kod przedmiotu: **FZP007371W**
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	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)	1,5				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Kompetencje w zakresie kursu fizyki (Fizyka 1 i Fizyka 2) potwierdzone pozytywnymi ocenami egzaminacyjnymi.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie podstaw technologii, struktury, właściwości szkieł.
- C2. Nabycie wiedzy na temat zastosowania szkieł w optoelektronice, mikroelektronice, optyce, i medycynie.
- C3. Nabycie wiedzy z zakresu nowoczesnych metod otrzymywania szkieł porowatych.
- C4. Nabycie wiedzy na temat nowoczesnych metod badania tekstury materiałów porowatych.
- C5. Nabycie wiedzy o właściwościach fizycznych szkieł porowatych i materiałów nanokompozytowych otrzymanych na ich bazie oraz ich zastosowaniach.
- C6. Nabycie wiedzy na temat zastosowania cienkich warstw low-k dielektryków w mikroelektronice.
- C7. Opanowanie umiejętności studiowania literatury i prezentacji wiedzy w zakresie fizycznych podstaw nauki o szkiełach i materiałach porowatych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01- zna metody otrzymywania szkieł (tradycyjną i zol-żel)

PEK_W02- posiada wiadomości o koncepcjach struktury szkła, podstawowych właściwościach mechanicznych, termicznych, optycznych i elektrycznych szkieł

PEK_W03- posiada podstawową wiedzę na temat zastosowań szkieł w optoelektronice, mikroelektronice, optyce i medycynie

PEK_W04- zna nowoczesne metody badania struktury materiałów porowatych

PEK_W05- posiada wiadomości z zakresu właściwości fizycznych szkieł porowatych i materiałów nanokompozytowych uzyskanych na ich bazie

PEK_W06- posiada podstawową wiedzę na temat zastosowań dielektryków (porowatych materiałów krzemianowych) w układach scalonych

PEK_W07- posiada wiadomości dotyczące zastosowań szkieł porowatych

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01- nabył umiejętności rozumienia zjawisk fizycznych zachodzących w szklach i materiałach porowatych

PEK_U02- nabył umiejętności łączenia wiedzy o technologii i właściwościach szkieł i materiałów porowatych z ich zastosowaniem

PEK_U03- potrafi zastosować poznane technologie, metody badawcze struktury i właściwości fizycznych materiałów szklistych i porowatych w innych zagadnieniach inżynierskich

PEK_U04- potrafi przygotować i przedstawić prezentację medialną w oparciu o literaturę naukową

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01- nabył umiejętności do dalszego samokształcenia się w problematyce wykładu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Stan szklisty, definicja szkła, koncepcje struktury szkła	1
Wy1, 2	Technologia szkła tradycyjnego, podstawowe właściwości mechaniczne, termiczne, chemiczne, optyczne i elektryczne	2
Wy2	Metoda zol-żel otrzymywania szkieł, porównanie metody tradycyjnej i metody zol-żel	1
Wy3	Szklą dla optoelektroniki (światłowodowy, szklą laserowe), szklą fotochromowe	2
Wy4	Szklą i materiały hybrydowe organiczno-nieorganiczne dla optoelektroniki: szklą jako przewodniki superjonowe, szklą elektrochromowe	2
Wy5	Szklą bioaktywne, szklą metaliczne, cienkie warstwy szkliste	2
Wy6	Szklą jako dielektryki, szklą jako struktura fraktalna	2
Wy7	Materiały porowate, klasyfikacja	2
Wy8	Metody otrzymywania szkieł porowatych	2

Wy9	Struktura materiałów porowatych-metody badań (1) a. mikroskopia elektronowa b. metoda adsorpcji-desorpcji c. porozymetrii	2
Wy10	Metody badań struktury materiałów porowatych (2) a. anihilacja pozytonów b. elipsometria c. NMR d. odbicia promieni Rtg e. SAXS	2
Wy11	Właściwości mechaniczne, elektryczne, optyczne matryc porowatych	2
Wy12	Materiały porowate w mikroelektronice: low-k dielektryki	2
Wy13	Metody otrzymywania materiałów kompozytowych; nanomateriały na bazie szkieł porowatych (efekt rozmiarowy)	2
Wy14	Materiały porowate dla medycyny, ochrony środowiska	2
Wy15	Najciekawsze problemy przedstawione na wykładzie-krótkie prezentacje studentów	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład problemowy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
N2. Praca własna - przygotowanie do krótkiej prezentacji

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_U02, PEK_U04, PEK_K01-PEK_K02	Ocena przygotowanych prezentacji
P=F1		
F2	PEK_W01-PEK_W07, PEK_U01-PEK_U04 PEK_K01, PEK_K02	Zaliczenie
P=F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] R.Pampuch, K.Haberko, M.Korolek, Nauka o procesach ceramicznych, PWN Warszawa, 1992 [2] S.J.Kowalski, Inżynieria materiałów porowatych” Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2004 [3] R.Zallen, Fizyka ciał amorficznych, PWN, 1994. <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] S.J.Greg, K.S.W.Sing, Adsorption, surface area and porosity, Academic Press, 1982. [2] E.Rysiakiewicz-Pasek, Technologia, właściwości fizyczne i zastosowania krzemionkowych szkieł porowatych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr hab. Ewa Rysiakiewicz-Pasek Ewa.Rysiakiewicz- Pasek@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Materiały porowate-szkła
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Fizyka techniczna
SPECJALNOŚCI Nanoinżynieria/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)	K2FTE_W01	C1	Wy1	N2
PEK_W02	K2FTE_W16_S1NIN	C1	Wy2, Wy6	N2
PEK_W03	K2FTE_W16_S1NIN	C2	Wy3, Wy4, Wy5	N2
PEK_W04	K2FTE_W16_S1NIN	C3, C4	Wy7, Wy8, Wy9, Wy10	N2
PEK_W05	K2FTE_W16_S1NIN	C5	Wy11, Wy13	N2
PEK_W06	K2FTE_W16_S1NIN	C6	Wy12	N2
PEK_W07	K2FTE_W16_S1NIN	C5	Wy14	N2
PEK_U01 (umiejętności)	K2FTE_U01	C1-C-6	Wy1-Wy14	N2
PEK_U02	K2FTE_U01	C1-C6	Wy1-Wy14	N2
PEK_U03	K2FTE_U06	C1-C6	Wy1-Wy14	N2
PEK_U04	K2FTE_U04	C7	Wy15	N1
PEK_K01 (kompetencje)	K2FTE_K01	C1-C7	Wy1-Wy15	N1, N2

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej