

2 up. 
prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

Nazwa przedmiotu: Metody badania właściwości fizykochemicznych materiałów
Nazwa w jęz. angielskim: Methods of characterization of physical properties of materials
Kod przedmiotu: WTCCNCSM-MWF

Dane dotyczące przedmiotu:
Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Obowiązuje od naboru: październik 2016

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:	
Zaliczenie na ocenę	
Język wykładowy:	
polski	
Skrócony opis:	
Ogólna charakterystyka podstawowych metod badania właściwości fizykochemicznych materiałów. Czystość materiału i metody jej oznaczenia. Metody badania właściwości makroskopowych i molekularnych. Densytometria, metody badania właściwości cieplnych, elektrycznych, magnetycznych i optycznych. Spektroskopia UV, IR, Ramana. Spektroskopia mas. Mikroskopia elektronowa TEM i SEM. Mikroskopia sił atomowych i skaningowa mikroskopia tunelowa. Metody dyfrakcyjne: rentgenografia, neutronografia i elektronografia. Metody badania nanomateriałów. Projektowanie ścieżki charakteryzacji materiału.	
Opis:	
1. Wiadomości wstępne. Zasady prowadzenia pomiarów. Materiały izotropowe i anizotropowe. Czystość materiałów. 2. Metody badania wybranych właściwości makroskopowych materiałów: - gęstość, - właściwości cieplne: pomiar temperatury, ciepło właściwe, współczynnik przewodnictwa cieplnego, współczynnik rozszerzalności cieplnej, - właściwości elektryczne, przenikalność elektryczna, rezystywność, właściwości materiałów półprzewodnikowych. - właściwości magnetyczne, - właściwości optyczne, współczynnik załamania światła, elipsometria, interferometria, mikroskopia optyczna, tomografia, termowizja. 3. Spektroskopia promieniowania – badanie struktury molekuł: - spektroskopia UV-VIS, - spektroskopia IR, - spektroskopia Ramana, - spektroskopia mas. 4. Metody rezonansowe: - NMR, - EPR. 4. Mikroskopia elektronowa – TEM i SEM, 5. Mikroskopia z sondą skanującą: - mikroskopia sił atomowych AFM, - skaningowa mikroskopia tunelowa STM . 6. Dyfrakcyjne metody badania struktury krystalicznej: rentgenografia, neutronografia i elektronografia. 7. Współczesne metody badania nanomateriałów. 8. Tworzenie ścieżki charakteryzacji materiału. Tematyka zajęć laboratoryjnych: 1. Zajęcia wprowadzające (2 godz.). 2. Oczyszczanie materiałów za pomocą rekrytalizacji z roztworu (6 godz.). Badanie czystości metodą oznaczenia temperatury topnienia materiału (6 godz.) 3. Metody spektroskopowe badania materiałów (6 godz.). 4. Metody mikroskopowe badania materiałów (6 godz.). 5. Metody rezonansowe i dyfrakcyjne (6 godz.). 6. Prezentacja ścieżki charakteryzacji materiału (2 godz.).	
1. Stanisław Kłosowicz, Charakteryzacja materiałów, notatki wykładowcy 2. Andrzej Szwedowski Materiałoznawstwo optyczne i optoelektroniczne 1996 3. Zygfryd Witkiewicz Chromatografia gazowa 2001 4. Harald Günther Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego 1983 5. C.N.R. Rao Spektroskopia elektronowa związków organicznych 1982 6. Edward Michalski Rentgenografia strukturalna 1990	
Efekty kształcenia:	

W1	Ma pogłębioną znajomość podstaw nauki o materiałach. K_W01, K_W02, KW_03, KW_09						
W2	Zna kierunki rozwoju inżynierii materiałowej. K_W04, KW_19						
W3	Ma rozszerzoną wiedzę na temat metod i technik charakteryzacji materiałów. KW_05, KW_07, KW_20						
W4	Zna metody oczyszczania i badania czystości materiałów. K_W12, KW_13, KW_14, KW_15.						
U1	Umie projektować ścieżkę charakteryzacji materiału. K_U01, KU_02, KU_03, KU_04, KU_010.						
U2	Umie posługiwać się aparaturą i urządzeniami pomiarowymi do charakteryzacji materiałów. K_U05, KU_06, KU_07.						
U3	Potrafi przystępnie przedstawić metody charakteryzacji materiałów. K_U12, KU_14, KU_15.						
U4	Umie korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania danych niezbędnych do rozwiązania zadania z zakresu charakteryzacji materiałów. K_U13.						
K1	Ma świadomość poziomu swej wiedzy i umiejętności oraz potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i efektywnie realizować proces samokształcenia. K_K01, K_K05.						
K2	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. K_K02, K_K03.						
K3	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków wytwarzania materiałów. K_K06						
Metody i kryteria oceniania:							
Przedmiot kończy się zaliczeniem pisemnym oraz prezentacją tematu wybranego przez studenta.							
Laboratorium – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnej oceny ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.							
Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych, zdania pisemnego sprawdzianu zawierającego pytania otwarte oraz przedstawienia prezentacji.							
Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, W4, U3, U4, K1 i K3 weryfikowane jest podczas sprawdzianu końcowego, natomiast efekty W1, U1, U2 i K2 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.							
ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi; ocena 3 – 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi; ocena 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi; ocena 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi; ocena 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi; ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.							
Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami kształcenia, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy, jest wytrwały w pokonywaniu trudności oraz systematyczny w pracy.							
Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.							
Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela.							
Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.							
Na końcową ocenę składają się oceny uzyskane na sprawdzianie końcowym, ocena z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.							
Praktyki zawodowe:							
brak							
Forma studiów							
stacjonarne							
Rodzaj studiów							
I stopnia							
Rodzaj przedmiotu							
obowiązkowy							
Przedmioty wprowadzające							
Fizyka: w zakresie kursu WAT – znajomość: podstaw eksperymentu, termodynamiki, elektromagnetyzmu, optyki falowej i budowy atomu. Matematyka: w zakresie kursu WAT – znajomość podstaw analizy matematycznej, rachunku wektorowego, opanowany aparat znany ze szkoły średniej – trygonometria, arytmetyka, algebra. Chemia: w zakresie szkoły średniej – podstawowe informacje o strukturze molekularnej, termodynamice, oddziaływaniach międzymolekularnych.							
Programy							
semestr studiów III							
kierunek: inżynieria materiałowa							
specjalność: wszystkie specjalności							
Forma zajęć liczba godzin/rygor							
semestr	x- egzamin, + zaliczenie, # projekt						ECTS
	razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	
III	46	18 / +		28/ +			3

Autor		
prof. dr hab. inż. Stanisław KŁOSOWICZ		
Bilans ECTS		
Lp.	Aktywność	Obciążenie w godz.
1	Udział w wykładach	16
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
3	Udział w ćwiczeniach	
4	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
5	Udział w laboratoriach	28
6	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	28
7	Udział w seminariach	
8	Samodzielne przygotowanie się do seminariów	
9	Realizacja projektu	
10	Udział w konsultacjach	
11	Przygotowanie do egzaminu	
12	Udział w egzaminie	
		Godz.
		ECTS
Sumaryczne obciążenie pracą studenta		90
		3
Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+5+7+9+10+12		50
		2
Zajęcia o charakterze praktycznym: 5+6+9		56
		2
Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 1+2+3+4+7+8		26
		1

AUTOR
KARTY INFORMACYJNEJ

prof. dr hab. inż. Stanisław Kłosowicz

KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ
ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT

prof. dr hab. inż. Leszek R. Jaroszewicz