

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

Nazwa przedmiotu: Nanostruktury, nanomateriały i nanotechnologie
Nazwa w jęz. angielskim: Nanostructures, nanomaterials and nanotechnologies
Kod przedmiotu: WTCNTCSM-NNN

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 nanostruktur i metod ich wytwarzania. Przegląd technik do obrazowania i badania nanostruktur. Zjawiska fizyczne w nanostrukturach półprzewodnikowych. Zastosowanie nanostruktur półprzewodnikowych. Przegląd nanomateriałów magnetycznych i ich zastosowanie w technice. Struktura i właściwości nanomateriałów nieorganicznych. Struktura i właściwości nanomateriałów organicznych. Zastosowanie i urządzenia na bazie nanomateriałów organicznych. Wytwarzanie cienkich warstw organicznych. Wytwarzanie powierzchniowych, nanostrukturalnych wzorów metodą samoorganizacji. Nanotechnologia biomimetyczna.

Opis:

- 1) Wytwarzanie i klasyfikacja nanostruktur
- 2) Charakteryzowanie nanostruktur
- 3) Nanostruktury z półprzewodników nieorganicznych
- 4) Nanomateriały i urządzenia magnetyczne
- 5) Metody wytwarzania i właściwości nanomateriałów nieorganicznych
- 6) Elektroniczne i optoelektroniczne materiały i urządzenia molekularne
- 7) Makrocząsteczki na granicy faz i uporządkowane warstwy organiczne
- 8) Nanomateriały inspirowane obserwacjami przyrody

Tematyka zajęć laboratoryjnych:

1. Badanie powierzchni właściwej i rozkładu wielkości porów materiałów węglowych (4 godz.).
2. Elektrochemiczna synteza nanodrutów metalicznych (4 godz.).
3. Analiza rentgenograficzna nanostruktur (4 godz.).

Literatura:

podstawowa:

1. - "Nanotechnologie" pod redakcją R.W. Kelsall, I.W. Hamley oraz M. Geoghegan wyd. PWN 2008.
2. - „Nanomateriały inżynierskie” pod redakcją K. Kurzydłowskiego oraz M. Lewandowskiej, wyd. PWN 2010.

uzupełniająca:

3. - C. Kittel, "Wstęp do fizyki ciała stałego" wyd. PWN 1999.
4. - M. Jurczyk, „Nanomateriały ceramiczne” Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2004.
5. - M. Jurczyk, „Nanomateriały” Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2001.
6. - W. Przygocki oraz A. Włochowicz, „Fulereny i nanorurki” Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2001.
7. - M. Richert, „Inżynieria nanomateriałów i struktur ultradrobnoziarnistych” Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2006.

Efekty kształcenia:

- W1 Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, inżynierii materiałowej i innych obszarów stanowiącą bazę dla formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii materiałowej. K_W02, K_W03, K_W04.
- W2 Poznał wybrane pojęcia i prawa z fizyki ciała stałego. Ma wiedzę w zakresie teorii pasmowej ciała stałego oraz zjawisk optycznych w półprzewodnikach. Poznał podstawy nadprzewodników. K_W05, K_W12.
- W3 Zna podstawy budowy nanomateriałów, pojęcie struktury nanomateriałów, mechanizmy przemian fazowych w materiałach, relacje pomiędzy parametrami podstawowych procesów technologicznych i strukturą nanomateriałów oraz pomiędzy strukturą i ich właściwościami. K_W011, K_W17
- W4 Zna podstawy i reguły metod badania, pomiarów, analizy i opisu parametrów struktury nanomateriałów, w tym z wykorzystaniem badań makroskopowych, mikroskopii optycznej i elektronowej, rentgenografii strukturalnej, analizy składu chemicznego w makro i mikroobszarach, analizy lokalnej orientacji krystalograficznej, ilościowego pomiaru wielkości elementów struktury i udziału faz. K_W06, K_W14

- U1 Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. K_U04, K_U07, K_U15
 U2 Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi. K_U08, K_U10, K_U14
- 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 myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. K_K07

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot kończy się zaliczeniem pisemnym.

Zaliczenie przedmiotu

- Warunkiem koniecznym uzyskania zaliczenia z przedmiotu jest pozytywna ocena z ćwiczeń laboratoryjnych oraz ze sprawdzianu pisemnego.

Osiągnięcie efektów

- efekty W1, W2, W3 oraz W4 sprawdzane są na sprawdzianie pisemnym zawierającym pytania otwarte.
- efekt U1 i U2 sprawdzane ustnie podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.
- efekt K1 i K2 sprawdzany jest podczas wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie przygotowania oraz udziału w dyskusji.

- 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

II stopnia

Rodzaj przedmiotu

obowiązkowy

Przedmioty wprowadzające

- Fizyczne właściwości ciał stałych. Wymagania wstępne: podstawy fizyki ciała stałego, struktura i właściwości materiałów inżynierskich (metale, ceramiki, polimery, kompozyty)

Programy

semestr studiów II

kierunek: Inżynieria materiałowa

specjalność: nowe materiały i technologie

Forma zajęć liczba godzin/rygor

semestr	x- egzamin, + zaliczenie, # projekt						ECTS
	razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	
II	30	18 / +		12/ +			2

Autor

Dr Małgorzata NOREK

Bilans ECTS		
Lp.	Aktywność	Obciążenie w godz.
1	Udział w wykładach	18
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	18
3	Udział w ćwiczeniach	
4	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
5	Udział w laboratoriach	12
6	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	12
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		60
Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+5+7+9+10+12		30
Zajęcia o charakterze praktycznym: 5+6+9		24
Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 1+2+3+4+7+8		36

AUTOR
KARTY INFORMACYJNEJ

Dr Małgorzata Norek

KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ
ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT

dr hab. inż. Tomasz Czujko, prof. WAT