

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: P

Stopień studiów: I

Specjalności: Materiały konstrukcyjne, Technologie druku 3D

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Nanostruktury i nanomateriały
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Nanostructures and Nanomaterials
KOD PRZEDMIOTU	P419
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	15	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z nanomateriałami i nanostrukturami, ich właściwościami i odmiennością zjawisk zachodzących w nanoskali a także ich praktycznym wykorzystaniem w technice i inżynierii materiałowej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza z zakresu fizyki ciała stałego i chemii

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student rozumie oddziaływanie energii na nanostruktury i nanocząstki.

EK2 Wiedza Student zna potencjalne kierunki rozwoju nanomateriałów i nanowarstw oraz wie jakie ich zastosowanie i znaczenie w technice.

EK3 Umiejętności Student potrafi zaproponować metodę wytwarzania nanomateriału lub nanostruktury o oczekiwanych właściwościach w oparciu o wiedzę i przegląd literatury.

EK4 Umiejętności Student ma świadomość ciągłego postępu w zakresie technik wytwarzania nanostruktur i nanowarstw, potrafi odnaleźć potrzebne informacje w literaturze.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Właściwości nanocząstek - wpływ rozmiaru, stosunek liczby atomów powierzchniowych do liczby atomów zawartych w objętości nanocząstki.	2
C2	Porowatość nanostruktur - sposoby wyznaczania i metody obliczeniowe.	2
C3	Nanowarstwy - teoretyczne obliczenia grubości i porowatości nanowarstw.	2
C4	Wytwarzania nanocząstek z udziałem prekursorów - obliczenia masy koniecznego prekursora i masy nanocząstek.	2
C5	Wykorzystanie zjawiska sedymentacji do oceny wielkości cząstek.	2
C6	Szybkość i czas sedymentacji nanocząstek w roztworach o różnej gęstości i lepkości.	2
C7	Wyznaczanie powierzchni właściwej nanocząstek.	2
C8	Właściwości mechaniczne nanostruktur - sposoby wyznaczania.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe pojęcia, atomy, klastery i koloidy, definicja nanoskali, ogólny podział metod wytwarzania nanomateriałów.	2
W2	Nanomateriały zerowymiarowe, jedno lub dwuwymiarowe i trójwymiarowe Właściwości nanomateriałów wynikające z rozmiaru nanocząstki.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Metody top-down wytwarzanie nanocząstek - synteza mechaniczna twardych faz.	4
W4	Wybrane metody wytwarzania nanocząstek metodami zaliczanymi do metod bottom-up - wady i zalety metod wodnych i bezwodnych. Metoda zol-żel. Metody wytwarzania nanowarstw i struktur porowatych.	4
W5	Przykłady otrzymywania nanocząstek metali w procesie poliol, rola surfaktantów.	2
W6	Nanostruktury zbudowane z węgla - fulereny, nanorurki węglowe i grafen. Metody wytwarzania i wpływ parametrów procesów na ich strukturę.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Inne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	13
Opracowanie wyników	4
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywne oceny z wszystkich kolokwiów i testu

W2 Pozytywna ocena z każdego efektu kształcenia

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Inne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student rozumie wpływ energii cieplnej w procesach wytwarzania nanstruktur i nanowarstw.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student wie w jakich dziedzinach techniki znajdują zastosowanie nanostruktury i potrafi określić ich potencjalne zastosowania.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Student zna metody wytwarzania nanostruktur i potrafi wskazać dla nich zastosowanie.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi odnaleźć potrzebne informacje w literaturze i wskazać tendencje rozwojowe w technikach wytwarzania nanostruktur.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W08	Cel 1	C1 C2 C3 C5 C6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K1_W15	Cel 1	C2 C4 C6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K1_W08	Cel 1	C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K1_UO05	Cel 1	C3 C4 C5 C6	N1 N2	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1 | Kelsall R. W., Hamley I. W. — *Nanotechnologie*, Warszawa, 2008, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 | Poole Ch. P., Jones F. J., Owens F. J. — *Introduction to nanotechnology*, New York, 2003, John Wiley & Sons, Inc

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Janusz, Sławomir Walter (kontakt: janusz.walter@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Janusz Sławomir Walter (kontakt: jwalter@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....