

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	Nanotechnologie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Nanotechnologies
KOD PRZEDMIOTU	P420
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 właściwościami nanoobiektów, ich wytwarzaniem i wykorzystaniem w technice i technikach badawczych oraz zaawansowanych technologiach wytwarzania.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 podstawowa wiedza z zakresu fizyki, fizyki ciała stałego i chemii

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student potrafi wytłumaczyć wpływ budowy strukturalnej nanoobjektów i rozumie wpływ defektów struktury na ich właściwości fizykochemiczne.

EK2 Wiedza Student umie wskazać kierunki rozwoju nanotechnologii, możliwości zastosowania nanocząstek, nanowarstw, nanorurek i nanodrutów w technice.

EK3 Umiejętności Student potrafi posłużyć się zgromadzoną wiedzą do zaproponowania najbardziej odpowiedniej metody wytwarzania materiału nanokrystalicznego w celu uzyskania oczekiwanych właściwości.

EK4 Umiejętności Student potrafi zinterpretować zjawiska fizyczne zachodzące podczas wytwarzania nanoobjektów oraz wykorzystać tę umiejętność do modyfikowania parametrów procesów wytwarzania.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcie nanotechnologii - ujęcie historyczne oraz perspektywy rozwoju i potencjalne zastosowania.	1
W2	Podstawowe pojęcia stosowane w nanotechnologii - definicja nanoskali, nanoskala w systemach biologicznych.	1
W3	Techniki wytwarzania nanostruktur stosowanych w technologii półprzewodnikowej.	2
W4	Fizyczne i chemiczne metody wytwarzania nanoobjektów - wydajność metod i możliwości zastosowania.	3
W5	Podstawowe metody wytwarzania nanostruktur, nanowarstw i sensorów.	2
W6	Nanotechnologia w technikach przechowywania informacji - nanomateriały ferromagnetyczne i pamięci masowe.	2
W7	Nanotechnologia w fotowoltaice.	2
W8	Właściwości i zastosowania nanoobjektów - przewodnictwo elektryczne nanorurek węglowych, właściwości optyczne i katalityczne nanowarstw, miroskopia sił atomowych, nanoroboty i nanofiltr.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Technika sitodruku - wpływ doboru pasty z nanocząstkami i rodzaju sita na grubość końcową warstw.	2
C2	Aktywna powierzchnia nanowarstw - wpływ na właściwości chemiczne i katalityczne.	2
C3	Analiza budowy nanorurek węglowych - nanorurki chiralne, fotelowe i zygzakowate - wpływ struktury na właściwości.	2
C4	Nanorurki węglowe - wektor skręcenia i symulacja struktur jednościennych i wielościennych.	2
C5	Nanofiltracja - obliczenia teoretycznej porowatości nanofiltrów w powiązaniu z wielkością cząstek.	2
C6	Mikroskopia sił atomowych - wykorzystanie nanorurek węglowych, przykładowe pomiary AFM i ich interpretacja.	2
C7	Metody pomiaru wielkości nanocząstek - mikroskopia elektronowa - przykłady pomiarów.	2
C8	Dyfrakcyjne metody pomiaru wielkości nanocząstek.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Praca w grupach

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	7
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
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 Zadanie tablicowe

F3 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 pojęcie nanotechnologii, nanocząstek i innych nanoobjektów oraz potrafi wyjaśnić ich budowę strukturalną.
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 ma wiedzę z zakresu podstawowych metod wytwarzania nanowarstw i ma wiedzę o wpływie zastosowanej metody wytwarzania na ich strukturę oraz wie jaki jest wpływ struktury na możliwość ich 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 potrafi dobrać metodę wytwarzania nanoobjektów przeznaczonych do konkretnych zastosowań.
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 przeprowadzić analizę zjawisk fizycznych i zastosować ją do skorygowania parametrów wytwarzania nanoobjektów.
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_W11	Cel 1	C2 C3 C4 C5	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK2	K1_W11	Cel 1	C1 C6 C7 C8	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K1_UB01	Cel 1	C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K1_UP04	Cel 1	C3 C4 C5 C7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1 | Kelsall R. W., Hamley I. W. — *Nanotechnologie*, Warszawa, 2009, 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 Janusz 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)

.....