

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: P

Stopień studiów: II

Specjalności: Materiały konstrukcyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Nanomateriały
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Nanomaterials
KOD PRZEDMIOTU	P917
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z technologiami wytwarzania nanomateriałów, nanowarstw i kompozytów z ich udziałem oraz ich właściwościami i przewidywanymi kierunkami rozwoju.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 brak

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student potrafi scharakteryzować nanomateriały, ocenić ich wpływ na rozwój technologii materiałów inżynierskich, a także wskazać kierunki rozwoju.

**EK2 Wiedza** Student potrafi omówić właściwości nanomateriałów wynikające ze składu, struktury i nanorozmiaru oraz wskazać ich zastosowanie.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi dokonać analizy procesu wytwarzania nanomateriałów i ocenić wpływ jego parametrów na ich budowę.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi wykazać wpływ metody wytwarzania nanomateriałów na ich budowę a także dokonać analizy wad i zalet wybranych metod wytwarzania.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Naomateriały i nanostruktury - definicja nanoskali, ogólny podział i właściwości wynikające z nanorozmiaru.	2
<b>W2</b>	Wytwarzanie nanomateriałów poprzez rozdrabnianie - zakres stosowania tych metod, efektywność wytwarzania i właściwości tej grupy nanomateriałów.	2
<b>W3</b>	Wybrane metody wytwarzania nanomateriałów z zastosowaniem prekursorów i procesów syntezy - synteza w cieczech i gazach.	3
<b>W4</b>	Nanostruktury - metody wytwarzania nanostruktur porowatych i warstw do specjalnych zastosowań.	2
<b>W5</b>	Metody wytwarzania nanomateriałów ferromagnetycznych - ciecze ferromagnetyczne i ich zastosowanie.	2
<b>W6</b>	Właściwości nanobiektów zbudowanych z węgla, możliwości ich zastosowania oraz wybrane metody wytwarzania.	3
<b>W7</b>	Właściwości optyczne, elektryczne i katalityczne nanowarstw na przykładzie nanokrystalicznego ogniwa fotowoltaicznego.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywna ocena ze wszystkich efektów kształcenia.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Inne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi omówić podstawowe właściwości nanomateriałów i wykazać możliwości modyfikacji technologii wytwarzania materiałów inżynierskich poprzez ich zastosowanie.

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	Potrafi omówić podstawowe właściwości nanomateriałów zależne od składu, budowy strukturalnej i wielkości nanoobjektu.
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	Potrafi dokonać analizy wybranych procesów wytwarzania nanomateriałów i omówić wpływ parametrów procesu na strukturę nanoobjektów.
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	Potrafi wskazać metodę wytwarzania odpowiednią do oczekiwanych nanoobjektów i wykazać korzyści i niedogodności płynące z zastosowania wybranej metody.
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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W11	Cel 1	W1 W2 W4 W5 W6 W7	N1	F1 P1
EK2	K2_W05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1	F1 P1
EK3	K2_UP04	Cel 1	W2 W3 W5	N1	F1 P1
EK4	K2_UB01	Cel 1	W2 W3 W4 W5	N1	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Kelsall R. W., Hamley I. W. — *Nanotechnologie*, Warszawa, 2005, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] Poole Ch. P., Jones F. J., Owens F. J. — *Introduction to nanotechnology*, Nowy Jork, 2003, John Wiley & Sons, In

## 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 Walter (kontakt: jwalter@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....