

(pieczęć wydziału)

KARTA PRZEDMIOTU

--	--	--

1. Nazwa przedmiotu: Nanotechnologia w procesach materiałowych			2. Kod przedmiotu:	
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2018/2019				
4. Forma kształcenia: studia trzeciego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: Interdyscyplinarne studia doktoranckie <i>Symulacje w Inżynierii</i>				
7. Profil studiów: akademicki				
8. Dyscyplina: Inżynieria Materiałowa				
9. Semestr: przedmiot obieralny				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych				
11. Prowadzący przedmiot: dr hab. inż. Tomasz Tański prof. PŚ, dr inż. Wiktor Matysiak				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: fakultatywny				
13. Status przedmiotu: fakultatywny				
14. Język prowadzenia zajęć: polski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Fizyka z elementami oddziaływań nanostrukturalnych, Fizyka metali i innych materiałów inżynierskich, Fizyka ogólna, Chemia, Zaawansowane materiały inżynierskie				
16. Cel przedmiotu: Przyswojenie wiedzy i pojęć z zakresu nanotechnologii oraz technik wytwarzania i analizowania własności innowacyjnych materiałów nanostrukturalnych. Zapoznanie studentów z klasyfikacją nanomateriałów oraz metodami otrzymywania nanostruktur zero, jedno, dwu oraz trójwymiarowych. Kształcenie u studentów umiejętności zastosowania wiadomości teoretycznych w praktyce oraz samodzielnego znajdowania odpowiednich rozwiązań technologicznych w zakresie wytwarzania innowacyjnych nanomateriałów oraz kształtowania i analizy ich własności fizycznych w zależności od planowanych przyszłych zastosowań aplikacyjnych opracowywanych nanostruktur. Zdobycie praktycznych umiejętności posługiwania się zaawansowanymi stanowiskami do otrzymywania nanomateriałów, aparaturą badawczą oraz danymi pomiarowymi w toku ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu nanotechnologii i procesów nanostrukturalnych.				
17. Efekty kształcenia: ¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1.	Ma szeroką wiedzę w zakresie nauk technicznych, a także	Sprawdzian pisemny i/lub publikacja	Seminarium	RAU_B_W01

¹ należy wskazać ok. 4 – 5 efektów kształcenia

	podstawową wiedzę w zakresie wybranych dyscyplin			
2.	Ma wiedzę z zakresu wpływu inżynierii na techniki eksperymentalne w wybranych dyscyplinach	Sprawdzian pisemny i/lub publikacja	Seminarium	RAU_B_W02
3.	Ma wiedzę w zakresie technik eksperymentalnych	Sprawdzian pisemny i/lub publikacja	Seminarium	RAU_B_W07
4	Ma umiejętność samodzielnego poszukiwania informacji naukowej oraz integracji wiedzy technicznej z wiedzą z wybranych dyscyplin naukowych	Sprawdzian pisemny i/lub publikacja	Ćwiczenia laboratoryjne	RAU_B_U01
5	Potrafi planować badania naukowe	Sprawdzian pisemny i/lub publikacja	Ćwiczenia laboratoryjne	RAU_B_U13
6	Potrafi odpowiednio dokumentować i prezentować uzyskane wyniki naukowe, w języku polskim jak i angielskim, z użyciem nowoczesnych metod przekazu naukowego	Sprawdzian pisemny i/lub publikacja	Ćwiczenia laboratoryjne	RAU_B_U03

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

W. - Ćw. - L. 7 P. - Sem. 3

19 Treści kształcenia:

Sem. Pojęcie i perspektywy rozwoju nanonauki, nanotechnologii i nanomateriałów. Klasyfikacja nanomateriałów – podział nanomateriałów ze względu na ich morfologię i strukturę. Charakterystyka procesów materiałowych z uwzględnieniem dwóch głównych technik otrzymywania nanomateriałów – techniki „z góry do dołu” (ang. top down) oraz alternatywnej metody „z dołu do góry” (ang. bottom up). Charakterystyka metod otrzymywania nanomateriałów zerowymiarowych. Metody otrzymywania nanomateriałów jednowymiarowych ze szczególnym uwzględnieniem metody elektroprzędzenia z roztworu polimerowego. Charakterystyka technik otrzymywania nanomateriałów dwuwymiarowych w formie cienkich litych oraz włóknistych warstw. Metody otrzymywania nanomateriałów trójwymiarowych w formie nanokompozytów z fazą wzmacniającą w postaci zero, jedno lub dwuwymiarowych nanostruktur. Podstawowe metody badawcze morfologii, struktury oraz własności fizycznych nanomateriałów i materiałów nanostrukturalnych. Możliwości aplikacyjne nowo opracowywanych nanomateriałów z uwzględnieniem nanokompozytów w różnych dziedzinach przemysłu i nauki, w tym: medycynie, ochronie środowiska, przemyśle elektronicznym, energetycznym, motoryzacyjnym, odzieżowym czy kosmetycznym.

L. W ramach ćwiczeń laboratoryjnych studenci realizują praktyczne aspekty zagadnień będących treścią seminarium, w formie zadań problemowych, projektowych i eksperymentów.

20. Egzamin: brak		
21. Literatura podstawowa:		
1. Żelechowska K.: Nanotechnologia w praktyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016 2. Geoghegan M., Hamley Ian W., Kelsall Robert W.: Nanotechnologie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012 3. Lewandowska M., Kurzydłowski K.: Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011 4. Mazurkiewicz A.: Nanonauki i nanotechnologie, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB w Radomiu, Radom 2007 5. Jurczyk M.: Nanomateriały, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001		
22. Literatura uzupełniająca:		
1. Regis E.: Nanotechnologia. Narodziny nowej nauki, czyli świat cząsteczka po cząsteczce, Prószyński i S-ka, Warszawa 2001 2. Dobrzański L.A.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006 3. Łaszkiwicz B.: Nanowłókna, Politechnika Łódzka Katedra Włókien Sztucznych, Łódź 2004		
23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia		
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	0/0
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	7/7
4	Projekt	/
5	Seminarium	3/3
6	Inne (przygotowanie do zajęć)	0 /15
	Suma godzin	10 / 25
24. Suma wszystkich godzin: 10		
25. Liczba punktów ECTS: 1		
26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 1		
27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		
26. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis dyrektora Szkoły Doktorskiej)

