

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: I

Specjalności: Materiały konstrukcyjne i kompozyty

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Inżynieria nanomateriałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Nanomaterials Engineering
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIN D2 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
6	18	0	0	0	9	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

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna i rozumie podstawowe zjawisk strukturalne zachodzące w materiałach inżynierskich pod wpływem oddziaływania energii.

EK2 Wiedza Zna podstawowe procesy technologiczne wytwarzania materiałów inżynierskich i rozumie zasady ich doboru.

EK3 Wiedza Ma wiedzę dotyczącą budowy strukturalnej materiałów inżynierskich obejmującą: wiązania atomowe, podstawy krystalografii, defekty strukturalne oraz strukturę polimerów.

EK4 Umiejętności Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, komputerowych baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie w zakresie doboru i zastosowania technicznego materiałów inżynierskich

EK5 Umiejętności Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów

EK6 Umiejętności Potrafi dokonać analizy zjawisk strukturalnych i pomiarów wielkości fizyko-chemicznych oraz zastosować je do rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki i chemii.

EK7 Kompetencje społeczne Ma świadomość wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa. Podejmując decyzje, bierze pod uwagę te aspekty swojej działalności.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Naomateriały i nanostruktury - definicja nanoskali, ogólny podział i właściwości wynikające z nanorozmiaru. Wytwarzanie nanomateriałów poprzez rozdrabnianie - zakres stosowania tych metod, efektywność wytwarzania i właściwości tej grupy nanomateriałów - metody typu top-down wytwarzania nanomateriałów z zastosowaniem prekursorów i procesów syntezy - synteza w cieczach i gazach, metody typu bottom-up Nanostruktury - metody wytwarzania nanostruktur porowatych i warstw do specjalnych zastosowań. Metody wytwarzania nanomateriałów ferromagnetycznych - ciecze ferromagnetyczne i ich zastosowanie Właściwości nanobiektów zbudowanych z węgla, możliwości ich zastosowania oraz wybrane metody wytwarzania. Właściwości i zastosowania nanoobiektów - przewodnictwo elektryczne nanorurek węglowych, właściwości optyczne i katalityczne nanowarstw, miroskopia sił atomowych, nanoroboty i nanofiltr.	18

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Modyfikacje kompozytów za pomocą nanomateriałów, Nanotechnologie w ochronie środowiska, Nanomateriały w medycynie. Sensory nanokrystaliczne. Nanomateriały w przemyśle spożywczym. Wpływ nanomateriałów na środowisko - zagrożenia. Nanomateriały porowate i nanofiltry.	9

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	4
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	9
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	72
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Egzamin

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 pozytywne oceny z ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Zna i rozumie wpływ oddziaływania energii na strukturę nanomateriałów
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe procesy wytwarzania nanomateriałów
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Ma wiedzę dotyczącą budowy strukturalnej nanocząstek i defektów nanostruktur
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi integrować uzyskane informacje z różnych źródeł i dokonywać ich interpretacji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi oszacować czas procesu wytwarzania nanomateriałów i dostosować odpowiednio harmonogram prac.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dokonać analizy zjawisk strukturalnych i pomiarów wielkości fizyko-chemicznych w celu modyfikacji procesów wytwarzania nanomateriałów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Ma świadomość oddziaływania nanomateriałów na środowisko i zna warunki bezpiecznej eksploatacji takich materiałów.

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	W1 S1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K1_W09	Cel 1	W1 S1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K1_W11	Cel 1	W1 S1	N1 N2 N3	F1 F2
EK4	K1_UO01	Cel 1	W1 S1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	K1_UO02	Cel 1	W1 S1	N1 N2 N3	F1 F2
EK6	K1_UP04	Cel 1	W1 S1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK7	K1_UO02	Cel 1	W1 S1	N1 N2 N3	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, Incwnictwo

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTE

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....