

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: I

Specjalności: Nowoczesne materiały i nanotechnologie

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Nanotechnologie II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT oIS D3 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	6

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
6	30	0	0	0	15	15

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1: Opanowanie wiedzy z zakresu nanotechnologii.

**Cel 2** Cel przedmiotu 2: Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami otrzymywania nanocząstek magnetycznych, metalicznych i nanstruktur.

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

1 Wymaganie 1: Zaliczenie podstawowego kursu z nanotechnologii.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student potrafi wymienić i opisać poszczególne metody otrzymywania nanocząstek i nanostruktur.

**EK2 Wiedza** Student ma wiedzę z podstaw nanotechnologii.

**EK3 Wiedza** Student ma wiedzę na temat wytwarzania i właściwości nanomateriałów nieorganicznych.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student potrafi prezentować informacje i pracować w zespole.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie. Grafen. Badanie właściwości tlenku grafenu i zredukowanego tlenku grafenu.	4
<b>W2</b>	Metody otrzymywania nanocząstek metalicznych. Zjawisko Tyndlla. Synteza i badanie właściwości nanocząstek metalicznych.	6
<b>W3</b>	Nanokrzemionki (SiO <sub>2</sub> ). Metoda zol-żel. Kropki kwantowe. Synteza i właściwości optyczne nanokryształów półprzewodnikowych.	6
<b>W4</b>	Fotokatalityczne właściwości TiO <sub>2</sub> . Nanostruktury ZnO. Nanocząstki magnetyczne. Metoda sucha i mokra. Ferrociecz. Nanorurki węglowe.	4
<b>W5</b>	Chromatografia. Lipofilizacja.	3
<b>W6</b>	Metody wytwarzania i właściwości nanomateriałów nieorganicznych.	7

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Synteza obliczeniowa matryc szklistych	5
<b>P2</b>	Wytop szkła	10

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Prezentacje studentów	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Ćwiczenia projektowe

## 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	60
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>150</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Ćwiczenie praktyczne

F3 Projekt zespołowy

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Średnia ważona ocen formujących

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	poniżej 54punktów
NA OCENĘ 3.0	54- 64 pkt.
NA OCENĘ 3.5	65-73 pkt.
NA OCENĘ 4.0	74-84 pkt.
NA OCENĘ 4.5	85-90 pkt.
NA OCENĘ 5.0	minimum 91pkt.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	poniżej 54punktów
NA OCENĘ 3.0	54- 64 pkt.
NA OCENĘ 3.5	65-73 pkt.
NA OCENĘ 4.0	74-84 pkt.
NA OCENĘ 4.5	85-90 pkt.
NA OCENĘ 5.0	minimum 91 pkt.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	poniżej 54punktów
NA OCENĘ 3.0	54- 64 pkt.
NA OCENĘ 3.5	65-73 pkt.
NA OCENĘ 4.0	74-84 pkt.
NA OCENĘ 4.5	85-90 pkt.
NA OCENĘ 5.0	minimum 91 pkt.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	poniżej 54punktów
NA OCENĘ 3.0	54- 64 pkt.
NA OCENĘ 3.5	65-73 pkt.

NA OCENĘ 4.0	74-84 pkt.
NA OCENĘ 4.5	85-90 pkt.
NA OCENĘ 5.0	minimum 91 pkt.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K_W18	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N3 N4	F1 P1
EK3	K_W05 K_W06	Cel 2	W6	N1 N2 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U02 K_U04 b	Cel 2	W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **R.W.Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan** — *Nanotechnologie*, Warszawa, 2008, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [2 ] **Hari Singh Nalwa** — *Handbook of Nanostructured Materials and Nanotechnology*, New York, 2000, Academic
- [3 ] **Eds. J.L. Vossen and W. Kern** — *Thin Film Processes*, New York, 1978, Academic Press

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Bożena Burtan-Gwizdała (kontakt: [bburtan@pk.edu.pl](mailto:bburtan@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Bożena Burtan-Gwizdała (kontakt: [burtan\\_bozena@pk.edu.pl](mailto:burtan_bozena@pk.edu.pl))

2 prof. dr hab. Jan Cisowski (kontakt: [Jan.Cisowski@if.pk.edu.pl](mailto:Jan.Cisowski@if.pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....