

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: NtiNm

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria nanostruktur

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy nanotechnologii
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF NTINM pIS C1 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	30	0	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Opanowanie wiedzy z zakresu nanotechnologii

**Cel 2** Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami nanoszenia nanoukładów oraz techniki diagnostyki do badań nanoukładów

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

1 Zaliczenie podstawowego kursu z fizyki ciała stałego

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Wiedza z zakresu fizyki powierzchni, fizyki technicznej.

**EK2 Wiedza** Student rozumie zasady działania przyrządów i aparatury.

**EK3 Wiedza** Student potrafi wymienić i opisać poszczególne techniki wytwarzania nanostruktur

**EK4 Kompetencje społeczne** Student posiada umiejętności pracy w zespołach

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie. Definicje nanotechnologii, nanoskala, jednostki. Klasyfikacja nanostruktur. Metody wytwarzania top-down, bottom-up. Praca skalowania. Własności fizyczne nanomateriałów.	2
<b>W2</b>	Struktury materii.	2
<b>W3</b>	Techniki wykorzystywane do badań strukturalnych, nanostruktur i nanocząstek.	4
<b>W4</b>	Dynamika sieci krystalicznych.	2
<b>W5</b>	Nanostruktury z półprzewodników nieorganicznych.	2
<b>W6</b>	Ograniczenie wymiarowości w nanostrukturach półprzewodnikowych.	4
<b>W7</b>	Techniki wytwarzania nanostruktur.	8
<b>W8</b>	Zjawiska fizyczne w nanostrukturach.	4
<b>W9</b>	Zastosowanie nanostruktur półprzewodnikowych	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

## 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	30
Konsultacje przedmiotowe	10
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	15
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	poniżej 54pkt.
NA OCENĘ 3.0	54-63 pkt.
NA OCENĘ 3.5	64-73 pkt.
NA OCENĘ 4.0	74-84 pkt.
NA OCENĘ 4.5	85-89 pkt.
NA OCENĘ 5.0	powyżej 90 pkt.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 2.0	poniżej 54pkt.
NA OCENĘ 3.0	54-63 pkt.
NA OCENĘ 3.5	64-73 pkt.
NA OCENĘ 4.0	74-84 pkt.
NA OCENĘ 4.5	85-89 pkt.
NA OCENĘ 5.0	powyżej 90 pkt.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	poniżej 54pkt.
NA OCENĘ 3.0	54-63 pkt.
NA OCENĘ 3.5	64-73 pkt.
NA OCENĘ 4.0	74-84 pkt.
NA OCENĘ 4.5	85-89 pkt.
NA OCENĘ 5.0	powyżej 90 pkt.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	poniżej 54pkt.
NA OCENĘ 3.0	54-63 pkt.
NA OCENĘ 3.5	64-73 pkt.
NA OCENĘ 4.0	74-84 pkt.
NA OCENĘ 4.5	85-89 pkt.
NA OCENĘ 5.0	powyżej 90 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	K1_W04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K1_W02	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2	F1 P1
EK3	K1_W03 K1_W09	Cel 2	W5	N1 N2	F1 P1
EK4	K1_U02 K1_U08	Cel 1 Cel 2	W4 W5 W7 W8 W9	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M.Geoghegan — *Nanotechnologie*, Warszawa, 2008, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] Autor — *Tytuł*, Miejscowość, 2019, Wydawnictwo

### LITERATURA DODATKOWA

[1 ] Hari Singh Nalwa — *Handbook of Nanostructured Materials and Nanotechnology*, New York, 2000, Academic

## 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))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....