

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Innovative Chemical Technologies

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Functional nanomaterials
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Functional nanomaterials
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIIS D2 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	20	0	0	0	0	10

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Expanding knowledge of students to comprehensive overview of synthesis and characterization of nanomaterials especially as a functional nanomaterials for optoelectronic application. Course modules will cover the fundamental scientific principles controlling assembly of nanostructured materials, novel synthesis methods and toxicity problem of nanomaterials.

**Cel 2** Expanding knowledge of students to understanding the design and properties of hierarchical nanostructures that are utilized in advanced applications, including photovoltaic applications, drug delivery, LEDs and others.

**Cel 3** The course will also provide the students with necessary background for understanding basic nanomaterials characterization techniques, including X-ray scattering diffraction, crystal structure analysis, microscopy techniques, dynamic light scattering and others

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

1 Basic knowledge in physics, chemistry and electrochemistry and biology

2 Basic knowledge in analytical methods

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** EK1 Knowledge - Students are familiar with concepts of preparation and characterisation techniques of nanomaterials for optoelectronic

**EK2 Wiedza** EK2 Knowledge - Students have a clear view of the basic principles of nanotechnology and functional nanomaterials

**EK3 Wiedza** EK3 Knowledge - Students know in details the main synthesis methods of nanomaterials and the main tools for characterization

**EK4 Umiejętności** EK4 Skills - Students can apply knowledge of nanomaterials in various branches of industry (not-necessarily related directly to chemical industry) to solve technological and engineering problems associated with the area of own specialization.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Definition of nanotechnology and nanomaterials, classifications of nanomaterials, including quantum dots nanoparticles, hybrid organic-inorganic nanocomposites	4
<b>W2</b>	Nanoparticles, shapes, dimensionality, surface modifications, methods of stabilization of nanomaterials, the process of self-organization	2
<b>W3</b>	The main synthesis methods of nanomaterials: bottom-up and top-down approaches including sol-gel reactions, colloidal methods, solvothermal synthesis, microwave synthesis	5
<b>W4</b>	The main analytical methods for characterization of nanomaterials including: microscopic techniques (SEM, TEM, AFM, HRTEM, EDX), diffractive techniques (XRD, and spectroscopy techniques (DLS, XPS, SIMS, NMR, UV-VIS, ICP-AES, FT-IR and ellipsometry)	3
<b>W5</b>	Optoelectronics application of nanomaterials: - including photovoltaic cells, transistors, LEDs, sensors	3
<b>W6</b>	Toxicity of Nanomaterials	3

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Practical application of functional nanomaterials for printing technology	2
S2	Practical application of Quantum dots for QLEDs TV	2
S3	Biosensors Based on Semiconductor Nanostructures	2
S4	Functional nanomaterials for photovoltaic application	2
S5	Functional nanomaterials as a coatings	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** N1 prepared lecture in PPT presentations

**N2** N2.interactive problem solving

**N3** N4 review and discussion of lecture on social platforms

## 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	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<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	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>62</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Projekt-the presentation

**P3** Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Students are familiar with the basic concepts of preparation and characterisation techniques of nanomaterials for optoelectronic
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Students have basic knowledge about the principles of nanotechnology and functional nanomaterials
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Students have basic knowledge of the main synthesis methods of nanomaterials and the main tools for characterization
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student can apply the basic knowledge of nanomaterials in various branches of industry

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W01 K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W10 b K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U05 K2_U06 K2_U07 K2_U17 b K2_K01 K2_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4	N1 N3	P1 P2 P3
EK2	K2_W01 K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W10 b K2_U02 K2_U03 K2_U05 K2_U06 K2_U07 K2_U17 b K2_K01 K2_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W5 W6 S1 S2 S3 S4 S5	N1 N3	P1 P2 P3
EK3	K2_W01 K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W10 b K2_W12 b K2_U02 K2_U03 K2_U05 K2_U06 K2_U07 K2_U17 b K2_K01 K2_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4	N3	P1 P2 P3

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K2_W01 K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W10 b K2_U02 K2_U03 K2_U05 K2_U06 K2_U07 K2_U17 b K2_K01 K2_K02	Cel 2	W5 W6 S1 S2 S3 S4 S5	N1 N3	P2 P3

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] **Ludovico Cademartiri** — *Nanochemia podstawowe koncepcje*, Miejscość, 2011, Wydawnictwo

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Katarzyna Matras - Postolek (kontakt: k.matras@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)