

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Biotechnologia

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: II

Specjalności: Biotechnologia Przemysłowa i w Ochronie Środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                                   |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | SB-2(w) Nanomateriały dla zastosowań w biologii i optoelektronice |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Nanomaterials for optoelectronic and biological applications      |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh B oIIS D27 16/17                                            |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                                        |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                                              |
| SEMESTRY                                | 2                                                                 |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 30      | 0         | 0            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1: Głównym celem przedmiotu jest poszerzenie wiedzy studentów z zakresu otrzymywania i charakterystyki szeroko pojętych nanomateriałów wykorzystywanych w optoelektronice i w naukach biomedycznych. Prowadzony przedmiot będzie zawierał elementy dotyczące najnowszych technik i metod otrzymywania nanomateriałów (tym głównie nieorganicznych nanocząstek), ich klasyfikacji, podstawowych technik badawczych wykorzystywanych do ich charakteryzacji oraz możliwości aplikacyjnych. Dodatkowo materiał

zostanie poszerzony o aspekty związane z toksycznością nanomateriałów i ich potencjalnym niepożądanym wpływem na zdrowie człowieka, wynikającym z użycia produktów zawierającym nanocząstki.

**Cel 2** Cel przedmiotu 2: Poszerzenie wiedzy studentów z zakresu funkcjonowania i budowy urządzeń i systemów opartych o nanomateriały w optoelektronice i biomedycynie, w tym min. diod luminescencyjnych, ogniw fotowoltaicznych oraz systemów dostarczających/uwalniających leki.

**Cel 3** Cel przedmiotu 3: Celem kursu będzie również zapoznanie studentów z różnego rodzaju najnowszymi metodami badawczymi wykorzystywanymi do charakterystyki nanomateriałów.

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

1 Wymaganie 1 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii, biologii i fizyki.

2 Wymaganie 2 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu głównych technik analitycznych wykorzystywanych w chemii

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Efekt kształcenia 1 Studenci posiadają podstawową wiedzę z zakresu nanomateriałów i nanotechnologii

**EK2 Wiedza** Efekt kształcenia 2 Studenci posiadają wiedzę z zakresu otrzymywania i charakterystyki nanomateriałów do zastosowań w optoelektronice i biomedycynie.

**EK3 Wiedza** Efekt kształcenia 3 Student zna możliwości aplikacyjne wybranych nanomateriałów oraz rozumie zasadę działania odpowiednich urządzeń i systemów z nimi związanych

**EK4 Wiedza** Efekt kształcenia 4 Student zna podstawowe zagadnienia związane z aspektami toksyczności nanomateriałów

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Treści programowe 1 Początki nanotechnologii, podstawowe definicje związane z nanotechnologią i nanomateriałami, klasyfikacja nanomateriałów, w tym kropek kwantowych i hybrydowych organiczno-nieorganicznych nanokompozytów                                             | 3                |
| <b>W2</b> | Treści programowe 2 Rodzaje nanocząstek, kształt, wymiarowości, modyfikacja powierzchni, metody stabilizacji nanomateriałów, proces samoorganizacji                                                                                                                       | 4                |
| <b>W3</b> | Treści programowe 3 Główne metody syntezy nanomateriałów: podejście oddolne i odgórne, w tym metody zol-żel, metody koloidalne, syntezy solwotermalne, syntezy w reaktorze mikrofalowym                                                                                   | 4                |
| <b>W4</b> | Treści programowe 4 Główne metody analityczne wykorzystywane do charakteryzacji nanomateriałów, w tym: technik mikroskopowe (SEM, TEM, AFM, HRTEM, EDX), techniki dyfrakcyjne (XRD) techniki spektroskopowe (DLS, XPS, SIMS, NMR, UV-VIS, ICP-AES, FT -IR i elipsometria) | 5                |

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                      |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W5</b> | Treści programowe 5 Aplikacyjne zastosowanie nanomateriałów w optoelektronice jako: diody elektroluminescencyjne, tranzystory, ogniwa fotowoltaiczne, sensory i inne | 5                |
| <b>W6</b> | Treści programowe 6 Aplikacyjne zastosowanie nanomateriałów w biomedycynie jako: systemy dostarczania leków, w terapii nowotworowej, w biosensorach, biozaczniach    | 5                |
| <b>W7</b> | Treści programowe 7 Problem toksyczności nanomateriałów (głównie nanocząstek)                                                                                        | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Narzędzie 1-prezentacja ppt

**N2** Narzędzie 2-interakcja, dyskusja ze studentami

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 20                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>50</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

**P1** Ocena 1 egzamin pisemny

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Ocena 1 egzamin pisemny**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 50% maksymalnej liczby punktów w części Wstęp do nanomateriałów                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 50 - 60%- maksymalnej liczby punktów w części Wstęp do nanomateriałów                       |
| NA OCENĘ 3.5        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 60 - 70% maksymalnej liczby punktów w części Wstęp do nanomateriałów                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 70-80% maksymalnej liczby punktów w części Wstęp do nanomateriałów                          |
| NA OCENĘ 4.5        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 80 - 90% maksymalnej liczby punktów w części Wstęp do nanomateriałów                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Wyniki z egzaminu: mniej powyżej 90% maksymalnej liczby punktów w części Wstęp do nanomateriałów                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 50% maksymalnej liczby punktów w części Otrzymywanie i charakterystyka nanomateriałów       |
| NA OCENĘ 3.0        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 50 - 60%- maksymalnej liczby punktów w części Otrzymywanie i charakterystyka nanomateriałów |
| NA OCENĘ 3.5        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 60 - 70% maksymalnej liczby punktów w części Otrzymywanie i charakterystyka nanomateriałów  |
| NA OCENĘ 4.0        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 70-80% maksymalnej liczby punktów w części Otrzymywanie i charakterystyka nanomateriałów    |
| NA OCENĘ 4.5        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 80 - 90% maksymalnej liczby punktów w części Otrzymywanie i charakterystyka nanomateriałów  |
| NA OCENĘ 5.0        | Wyniki z egzaminu: mniej powyżej 90% maksymalnej liczby punktów w części Otrzymywanie i charakterystyka nanomateriałów   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 50% maksymalnej liczby punktów w części Zastosowanie nanomateriałów                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 50 - 60%- maksymalnej liczby punktów w części Zastosowanie nanomateriałów                   |
| NA OCENĘ 3.5        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 60 - 70% maksymalnej liczby punktów w części Zastosowanie nanomateriałów                    |

|                     |                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 70-80% maksymalnej liczby punktów w części Zastosowanie nanomateriałów    |
| NA OCENĘ 4.5        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 80 - 900% maksymalnej liczby punktów w części Zastosowanie nanomateriałów |
| NA OCENĘ 5.0        | Wyniki z egzaminu: mniej powyżej 90% maksymalnej liczby punktów w części Zastosowanie nanomateriałów   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 50% maksymalnej liczby punktów w części Toksyczność nanomateriałów        |
| NA OCENĘ 3.0        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 50 - 60%- maksymalnej liczby punktów w części Toksyczność nanomateriałów  |
| NA OCENĘ 3.5        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 60 - 70% maksymalnej liczby punktów w części Toksyczność nanomateriałów   |
| NA OCENĘ 4.0        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 70-80% maksymalnej liczby punktów w części Toksyczność nanomateriałów     |
| NA OCENĘ 4.5        | Wyniki z egzaminu: mniej niż 80 - 900% maksymalnej liczby punktów w części Toksyczność nanomateriałów  |
| NA OCENĘ 5.0        | Wyniki z egzaminu: mniej powyżej 90% maksymalnej liczby punktów w części Toksyczność nanomateriałów    |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE       | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 | N1 N2                 | P1            |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 | N1 N2                 | P1            |
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 | N1 N2                 | P1            |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 | N1 N2                 | P1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Ludovico Cademartiri — *Nanochemia podstawowe koncepcje*, Miejscość, 2013, Wydawnictwo

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)