



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Materiały i technologie biomimetyczne

### Przedmiot

Kierunek studiów

Bioinformatyka

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Marcin Wysokowski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: marcin.wysokowski@put.poznan.pl

tel. 61 665 37 48

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten kurs powinien posiadać podstawową wiedzę z ogólnej chemii nieorganicznej, organicznej i fizycznej w zakresie umożliwiającym zrozumienie zjawisk i procesów chemicznych (podstawa programowa pierwszego i drugiego roku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia). Student powinien także mieć umiejętność pozyskiwania informacji z zalecanych źródeł literaturowych, zarówno w języku polskim, jak i angielskim.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z przykładowymi rozwiązaniami materiałowymi i konstrukcyjnymi wypracowanymi przez żywe organizmy z omówieniem ich struktury, właściwości z rolą jaką spełniają w organizmie. Zapoznanie studentów z hierarchiczną strukturą biomateriałów – powiązanie chemii,



struktury i właściwości mechanicznych biomateriałów i biominerałów. Przedstawienie roli biopolimerów jako materiałów budulcowych wybranych struktur biologicznych. Zrozumienie istoty biomimetyki w kontekście projektowania i syntezy bioinspirowanych materiałów nowej generacji. Poznanie roli biomimetyki w projektowaniu materiałów biomedycznych, fotonicznych i adhezyjnych. Omówienie podstaw oraz perspektyw wykorzystania druku 3D oraz elektroprzędzenia w biomimetycznej syntezie materiałów. Przedstawienie rynkowych produktów i rozwiązań biomimetycznych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

Posiada wiedzę nt. struktur biologicznych, potrafi identyfikować kluczowe zjawiska obserwowane w naturalnych materiałach oraz ocenić ich działanie i przydatność we współczesnych aspektach technologicznych lub wykorzystać je do projektowania nowych rozwiązań. (K\_W01; KW\_02)

Zna i rozumie najczęściej wykorzystywane metody w laboratoryjnej syntezie bioinspirowanych materiałów. (K\_W01; K\_W02)

Zna podstawy zastosowania druku 3D i elektroprzędzenia w syntezie biomimetycznej (K\_W04).

#### Umiejętności

Student potrafi biegle wykorzystywać i integrować informacje pozyskane z literatury i źródeł elektronicznych, w języku polskim i angielskim, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny (K\_U01; K\_U02).

Wykorzystuje innowacyjne oraz przejawia nieszablonowe myślenie w projektowaniu materiałów i produktów, w oparciu o dokładne zrozumienie struktury biomateriałów na poziomie nano-; mikro i makroskopowym (K\_U04; K\_U03; K\_U06)

Pod kierunkiem opiekuna naukowego potrafi planować i wykonać zadania badawcze z wykorzystaniem metod analitycznych, symulacyjnych oraz eksperymentalnych (K\_U06)

#### Kompetencje społeczne

Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę dokończania się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych (K\_K01; K\_K07)

Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny prezentując nieszablonowe i innowacyjne podejście do rozwiązywania problemów technologicznych (K\_K07; K\_K08; K\_K09)

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie pisemne oraz ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych.

### Treści programowe

- Wstęp do biomimetyki.



- Hierarchiczna struktura biomateriałów – powiązanie chemii, struktury i właściwości mechanicznych.
- Biooptyka i materiały optyczne inspirowane biologicznie.
- Bioadhezja oraz biomimetyczne materiały adhezyjne.
- Procesy biomineralizacji
- Biologiczna samoorganizacja w nanotechnologii
- Jedwab pajęczy jako wzorzec dla syntezy zaawansowanych materiałów polimerowych
- Biomimetyczne podejście do kości - analiza przypadku
- Wykorzystanie DNA w syntezie zorganizowanych struktur hybrydowych (DNA origami)
- Nieorganiczne nanocząsteczki naśladujące enzymy.
- Projektowanie oraz synteza hybrydowych bioinspirowanych nanostruktur jako materiałów nowej generacji.
- Zastosowanie elektropędzenia oraz druku 3D w preparatyce bioinspirowanych materiałów.
- Biomimetyka w medycynie
- Biomimetyka w przemyśle tekstylnym, lotniczym i robotyce

#### Laboratoria

- Izolacja biocząsteczek z biominerałów i ich dalsza kontrolowana remineralizacja w celu otrzymania materiałów hybrydowych.
- Wytwarzanie materiałów bioinspirowanych techniką elektropędzenia.

#### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna.

Laboratoria: eksperymenty dydaktyczne.

#### Literatura

Podstawowa

K. Konopka (2013) Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

G. Pohl; W. Nachtigall (2015) Biomimetics for Architecture & Design. Springer International Publishing



J.F. Mano (2012) Biomimetic Approaches for Biomaterials Development. Wiley-VCH

Uzupełniająca

K. Konopka, Wzorce z natury w technice i inżynierii materiałowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

X.Y. Liu, Bioinspiration: from nano to micro scales. Springer-Verlag New York, 2012

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwiów/zaliczenia) <sup>1</sup>	40	1,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności