



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Materiały i technologie biomimetyczne [S2Bioinf1>MTB]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Bioinformatyka

Rok/Semestr  
2/3

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obieralny

### Liczba godzin

Wykład  
30

Laboratorium  
30

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr inż. Marcin Wysokowski  
marcin.wysokowski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### 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, fonicznych 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.
  - Bioadhezyja 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 elektroprzędzenia 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 elektroprzędzenia.

## 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	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	40	1,50