



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Materiały biomimetyczne i nanomateriały funkcjonalne [S2TOZ1-TSO>MBINF]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie obiegu zamkniętego

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Technologie surowców odnawialnych

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

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

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z i umiejętności z dziedziny chemii organicznej, nieorganicznej i fizycznej zdobyte w ramach I stopnia studiów na kierunku Technologie Obiegu Zamkniętego

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z przykładowymi rozwiązaniami materiałowymi i konstrukcyjnymi wypracowanymi przez żywe organizmy z omówieniem ich hierarchicznej struktury, właściwości z rolą jaką spełniają w organizmie. Przedstawienie roli biopolimerów jako materiałów budulcowych wybranych struktur biologicznych. Zrozumienie istoty biomimetyki w kontekście projektowania i syntezy bioinspirowanych materiałów nowej generacji. Projektowanie syntez bioinspirowanych materiałów z wykorzystaniem rozpuszczalników przyjaznych dla środowiska.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do opisu i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu

studiowanego kierunku studiów[K\_W01; K\_W02]

2. Posiada wiedzę szczegółową o rozwiązaniach technologicznych w ochronie środowiska [K\_W01; K\_W02]

3. Ma podstawową wiedzę pozwalającą planować, projektować i dozorować realizację najnowszych rozwiązań technologicznych w ochronie środowiska[K\_W07; K\_W18]

Umiejętności:

1. 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\_U1; K\_U2].

2. 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\_U4; K\_U3; K\_U6].

3. Pod kierunkiem opiekuna naukowego potrafi planować i wykonać zadania badawcze z wykorzystaniem metod analitycznych, symulacyjnych oraz eksperymentalnych [K\_U06, K\_U12]

4. posiada łatwość komunikacji werbalnej ze specjalistami w obszarze technologii ochrony środowiska i dziedzin pokrewnych [K\_U09]

5. posiada umiejętność selektywnej adaptacji wiedzy z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych do planowania i realizowania zadań badawczych w obszarze biomimetycznych rozwiązań w technologii obiegu zamkniętego [K\_U04, K\_U03]

6. potrafi zaplanować, przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania badawczego oraz przeprowadzić merytoryczną dyskusję na ten temat [K\_U05]

7. potrafi formułować i testować hipotezy związane z wykorzystaniem biomimetyki i nanotechnologii w technologii obiegu zamkniętego [K\_U07]

Kompetencje społeczne:

1. Student potrafi krytycznie ocenić i zweryfikować wyniki badań eksperymentalnych [K\_K01]

2. Student potrafi umiejętnie korzystać z literatury fachowej, integrować uzyskane informacje dokonując ich interpretacji i krytycznej oceny oraz formułować na tej podstawie kompetentne opinie i raporty [K\_K01]

3. Student potrafi analizować i krytycznie ocenić nowe obszary w technologiach ochrony środowiska, ocenić ich innowacyjność i techniczną wykonalność [K\_K01, K\_K03]

1. Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę doształcania się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych [K\_K03]

2. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny prezentując nieszablonowe i innowacyjne podejście do rozwiązywania problemów technologicznych [K\_K04]

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Umiejętności nabyte w ramach zajęć, zarówno w formie stacjonarnej, jak i/lub zdalnej (z wykorzystaniem platformy ekursy) weryfikowane są podstawie kolokwium zaliczeniowego (forma stacjonarna - zaliczenie (kolokwium) w formie ustnej; kryterium oceny: 3 - 50,1%-70,0%, 4 - 70,1%-90,0%, 5 - od 90,1%; forma zdalna - zaliczenie (kolokwium) w formie testu wielokrotnego wyboru z wykorzystaniem platformy ekursy; kryterium oceny: 3 - 50,1%-70,0%, 4 - 70,1%-90,0%, 5 - od 90,1%), oraz na podstawie opracowanej i oddanej dokumentacji z przeprowadzonych doświadczeń (protokołów laboratoryjnych).

## Treści programowe

Biomimetyka jako istotna dziedzina w technologii obiegu zamkniętego.

## Tematyka zajęć

Wstęp do biomimetyki; hierarchiczna struktura biomateriałów - powiązanie chemii, struktury i właściwości mechanicznych; bioadhezja oraz biomimetyczne materiały adhezyjne; jedwab pajęczy, chityna, kolagen jako substraty do syntezy zaawansowanych materiałów polimerowych; wykorzystanie DNA w syntezie zorganizowanych struktur hybrydowych (DNA origami); nieorganiczne nanocząsteczki naśladujące enzymy; zastosowanie elektroprzędzenia oraz druku 3D w preparatyce bioinspirowanych materiałów; biomimetyka w ochronie środowiska; biomimetyka w przemyśle tekstylnym i lotniczym.

## Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna, ćwiczenia laboratoryjne.

## Literatura

Podstawowa:

1. K. Konopka (2013) Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
2. F.N. Kok (2019) Biomimetic lipid membranes: fundamentals, applications and commercialization. Springer International Publishing
3. J.F. Mano (2012) Biomimetic Approaches for Biomaterials Development. Wiley-VCH
4. K.W. Szewczyk (2003) Technologia biochemiczna , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
5. E. Poupon, B. Nay (2003) Biomimetic Organic Synthesis, 1&2. Wiley-VCH Verlag GmbH

Uzupełniająca:

6. K. Konopka, Wzorce z natury w technice i inżynierii materiałowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
7. X.Y. Liu, Bioinspiration: from nano to micro scales. Springer-Verlag New York, 2012

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00