



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Inżynieria układów biomimetycznych [S1Bioinf1>IUB]

Przedmiot

Kierunek studiów
Bioinformatyka

Rok/Semestr
3/6

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego 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

prof. dr hab. inż. Krystyna Prochaska
krystyna.prochaska@put.poznan.pl

dr hab. inż. Katarzyna Dopierała
katarzyna.dopierala@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z fizyki, chemii organicznej, fizykochemii procesów chemicznych i biochemicznych oraz znajomość biologii komórkowej; znajomość matematyki na poziomie ogólnoakademickim; podstawowa znajomość aparatury laboratoryjnej i zasad bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym.

Cel przedmiotu

Uzyskanie wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie inżynierii układów biomimetycznych, które pozwolą rozwiązywać złożone problemy inżynierskie oraz tworzyć produkty inspirowane naturą.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Absolwent zna i rozumie

-zagadnienia z zakresu chemii przydatne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań bioinformatycznych, obejmujące podstawowe pojęcia i prawa chemii, chemię organiczną i biochemię

(K_W04)

- wybrane grupy związków bioaktywnych, ich właściwości biochemiczne oraz oddziaływanie na komórki i organizmy żywe (K_W08)
- nowoczesne metody analizy pozwalające na ocenę właściwości i struktury biomateriałów i materiałów biomimetycznych (K_W16)

Umiejętności:

Absolwent potrafi:

- stosować podstawowe techniki i narzędzia laboratoryjne do rozwiązywania problemów z zakresu bioinformatyki, biotechnologii oraz dyscyplin z nimi związanych, oceniać ich przydatność (K_U05)
- integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać swoje opinie (K_U02)
- pod kierunkiem opiekuna naukowego stosować metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań badawczych (K_U07)

Kompetencje społeczne:

Absolwent jest gotów do:

- współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role (K_K02)
- określania priorytetów służących realizacji zadania zdefiniowanego przez siebie lub innych (K_K03)
- wzięcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych; podejmowania odpowiednich działań w stanach zagrożenia (K_K06)

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: zaliczenie pisemne oceniane w zakresie 0-100 pkt, przy czym przyjmuje się następującą skalę ocen:

- 3 50,1-60,0 %
- 3.5 60,1-70%
- 4 70,1-80,0 %
- 4.5 80,1-90 %
- 5 90,1-100 %

Dodatkowe punkty mogą być przyznane za aktywny udział w wykładzie.

Laboratorium:

bieżąca weryfikacja wiedzy przed każdym ćwiczeniem oraz ocena sprawozdań z ćwiczeń wykonanych na podstawie otrzymanych wyników pomiarów.

Treści programowe

Program zajęć obejmuje interdyscyplinarne zagadnienia związane z naśladowaniem wzorców istniejących w naturze w nanotechnologii, inżynierii, bioinżynierii medycznej i innych pokrewnych obszarach

Tematyka zajęć

Wykład:

1. Koncepcja układów biomimetycznych, charakterystyka rozwiązań technicznych naśladowujących naturę.
2. Inżynieria układów biomimetycznych w świetle innowacji i zrównoważonego rozwoju.
3. Materiały pochodzenia biologicznego a materiały inżynierskie.
4. Projektowanie, modelowanie i wytwarzanie materiałów biomimetycznych (strategia "top-down" i "bottom-up", materiały biomimetyczne strukturalne, funkcjonalne i procesowe).
4. Fizykochemia zjawisk międzyfazowych w układach biomimetycznych (napięcie powierzchniowe, adhezja, właściwości układów koloidalnych, zwilżalność, adsorpcja, reakcje powierzchniowe).
5. Materiały i nanomateriały inspirowane naturą (superhydrofobowe, superhydrofilowe, samoczyszczące, samonaprawiające, materiały inteligentne, samoorganizujące się).
6. Technologie mikrocieczowe oparte na systemach biomimetycznych.
7. Metody eksperymentalne w badaniu układów biomimetycznych
8. Modelowe błony biologiczne komórek żywych: liposomy, filmy Langmuira i Langmuira-Blodgett, metody in vitro służące do oceny oddziaływania leków, toksyn i innych substancji na organizmy żywe)
9. Projektowanie układów biomimetycznych o zdefiniowanych właściwościach optycznych, adhezyjnych i

responsywnych.

10. Strategie biomimetyczne w inżynierii i bioinżynierii

Laboratorium:

Blok laboratoryjny będzie obejmował ćwiczenia praktyczne dotyczące zagadnień przedstawianych na wykładach.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna uzupełniona dyskusją i quizem

Laboratorium: ćwiczenia praktyczne wykonywane przez studentów w laboratorium fizykochemicznym.

Literatura

Podstawowa

1. K. Konopka, Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów, Wyd. Politechniki Warszawskiej 2013.

2. K. Dołowy, A. Szewczyk, S. Pikuła Błony biologiczne, Wyd. Śląsk, 2003.

3. J. Bar-Cohen, Biomimetics: Biologically Inspired Technologies, CRC Press, 2005.

4. G. F. Swiegers, Bioinspiration and Biomimicry in Chemistry: Reverse Engineering Nature, John Wiley & Sons Ltd., 2012

Uzupełniająca

1. A. Ulman, Ultrathin organic films, Academic Press, 1991.

2. M. Petty, Langmuir-Blodgett films, Cambridge University Press, 2009.

3. Z. Xia, Biomimetic Principles and Design of Advanced Engineering Materials, John Wiley & Sons Ltd., 2016.

4. Dopierała K., Krajewska M., Weiss M., Physicochemical Characterization of Oleanolic Acid-Human Serum Albumin Complexes for Pharmaceutical and Biosensing Applications, Langmuir 36, 13, 2020, pp.3611–3623

5. M. Rojewska, M. Skrzypiec M., K. Prochaska, The wetting properties of Langmuir–Blodgett and Langmuir–Schaefer films formed by DPPC and POSS compounds, Chemistry and Physics of Lipids, 221, 158-166 (2019)

6. M. Skrzypiec M., M. Weiss, K. Dopierała, K. Prochaska, Langmuir-Blodgett films of membrane lipid in the presence of hybrid silsesquioxane, a promising component of biomaterials, Materials Science & Engineering C, 105 (2019) 110090.

7. L. Massaron , A. Boschetti Python. Podstawy nauki o danych. Wyd. II, Helion

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