



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Inżynieria nanomateriałów i materiałów funkcjonalnych [S1Bioinf1>INMF]

### 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  
15

Laboratorium  
15

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Katarzyna Szczesniak  
katarzyna.szczeniak@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej, chemii fizycznej, fizyki, chemii organicznej i biochemii. Znajomość podstawowej aparatury i odczynników stosowanych w laboratorium chemicznym oraz umiejętność wykonywania obliczeń chemicznych. Powinien też potrafić posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi. Ponadto powinien rozumieć potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych.

### Cel przedmiotu

Celem wykładów jest zapoznanie studentów z podstawami inżynierii nanomateriałów oraz podstawami projektowania nowych materiałów funkcjonalnych dla celów farmaceutycznych i biotechnologicznych, a także kierunkami rozwoju, koncepcjami i możliwościami zastosowań nowoczesnych materiałów funkcjonalnych w nauce, technice i medycynie. Celem ćwiczeń jest zapoznanie studentów z metodami wytwarzania i oceny fizyko-chemicznej materiałów inteligentnych i wykorzystywanych we współczesnej biologii, medycynie i farmacji. Przekazanie wiedzy praktycznej z technik pomiarowych stosowanych w ocenie właściwości użytkowych nanomateriałów mających największe znaczenie w przemyśle biotechnologicznym, chemicznym i farmaceutycznym.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza:

K\_W03 Posiada wiedzę z zakresu fizyki przydatną do zrozumienia i opisania zjawisk fizycznych związanych z inżynierią materiałów funkcjonalnych.

K\_W04 Posiada wiedzę z zakresu chemii przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu inżynierii materiałów funkcjonalnych, obejmujące podstawowe pojęcia i prawa chemii, chemię organiczną i biochemię.

K\_W08 Ma wiedzę z zakresu wybranych grup związków bioaktywnych, materiałów funkcjonalnych i ich właściwości biochemicznych oraz oddziaływania na komórki i organizmy żywe.

K\_W15 Ma wiedzę z podstaw projektowania procesów nanotechnologicznych i sposobów ich realizacji z uwzględnieniem wykorzystywanej aparatury i procesów.

K\_W16 Posiada wiedzę na temat nowoczesnych metod analizy pozwalających na ocenę właściwości i struktury materiałów inteligentnych i nanomateriałów, do zastosowań w biologii i medycynie.

K\_W19 Ma wiedzę dotyczącą technik i metod syntezy biocząsteczek i związków biologicznie aktywnych oraz materiałów funkcjonalnych.

K\_W20 Ma wiedzę na temat trendów rozwojowych w inżynierii materiałów inteligentnych.

#### Umiejętności:

K\_U02 W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z inżynierią materiałów funkcjonalnych, rozróżnia typy wytwarzanych cząstek, potrafi scharakteryzować różne formy nanomateriałów, wykorzystując teorie używane do ich opisu, metody i techniki eksperymentalne.

K\_U03 Stosuje podstawowe techniki, sprzęt i aparaturę laboratoryjną w syntezie, izolacji i oczyszczaniu związków chemicznych, w tym biocząsteczek i związków biologicznie aktywnych wykorzystywanych w inżynierii nanomateriałów oraz syntezie materiałów i biomateriałów funkcjonalnych.

#### Kompetencje społeczne:

K\_K01 Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia swoich kompetencji.

K\_K03 Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, posiada nawyk wspierania działań pomocowych i zaradczych, jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, umie postępować w stanach zagrożenia.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### Wykład:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w formie zaliczenia pisemnego po zakończeniu cyklu wykładów. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe zostaną przedstawione podczas wykładów.

#### Laboratorium:

W ramach zajęć laboratoryjnych, umiejętności studentów są weryfikowane na podstawie sprawdzianu z zagadnień teoretycznych, który składa się z 3-5 pytań. Do każdego z ćwiczeń student otrzymuje listę zagadnień teoretycznych do opanowania. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Dodatkowo ocenie poddawane są raporty zawierające opis przebiegu eksperymentu oraz wykonane obliczenia.

### Treści programowe

Materiały i ich wpływ na rozwój kultury, definicja i miejsce materiałów funkcjonalnych. Kierunki rozwoju, koncepcje i możliwości zastosowania nowoczesnych materiałów w nauce, technice, medycynie. Metody otrzymywania, klasyfikacja i charakterystyka materiałów funkcjonalnych i biomateriałów. Cząsteczki metali, materiały ceramiczne, powłoki, włókna kompozytowe, kompozyty, materiały węglowe, materiały proszkowe, otrzymywanie i ich zastosowania. Metody otrzymywania materiałów inteligentnych. Inżynieria nanomateriałów jako działalność polegająca na projektowaniu, konstrukcji, modyfikacji i utrzymaniu efektywnych kosztowo rozwiązań dla praktycznych problemów, z wykorzystaniem wiedzy naukowej oraz technicznej. Biokompatybilność materiałów i główne kryteria produkcji materiałów biokompatybilnych. Omówienie nowoczesnych materiałów inteligentnych do zastosowań w medycynie, stomatologii i weterynarii. Makrocząsteczki do zastosowań w medycynie i farmacji (polimery konfiguracyjne, makrocząsteczki hiperrozgałęzione, szczotki molekularne). Inżynieria materiałowa - dobór układów wykorzystywanych w implantologii, ich zastosowania oraz zachowania pod wpływem środowiska tkanek naturalnych. Degradacja materiałów funkcjonalnych w oparciu o analizę stopnia narażenia na środowisko fizjologiczno-biologiczne. Procedury obowiązujące w technologii leków, ze szczególnym uwzględnieniem metod poprawy jakości i skuteczności leków i ich czystości. Opracowanie

nowoczesnych procesów produktów biotechnologicznych oraz specjalistycznych produktów chemicznych do zastosowań w inżynierii tkankowej. Wektory do dostarczania leków – definicja, rodzaje i klasyfikacje. Terapie genowe - postęp i wyzwania. Technologie wytwarzania materiałów bioaktywnych do zastosowań medycznych i wielofunkcyjnych na potrzeby różnych gałęzi gospodarki oraz przemysłu farmaceutycznego. Techniki i materiały dla funkcjonalizacji elementów sensorowych.

## Metody dydaktyczne

Zajęcia praktyczne laboratoryjne, praca z materiałami dydaktycznymi, prezentacje multimedialne.

## Literatura

### Podstawowa

1. Z. Floriańczyk, S. Penczek, Chemia Polimerów, t.III, Polimery naturalne i polimery o specjalnych właściwościach, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001
2. J. Marciniak, Biomateriały, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002
3. W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan; "Nanotechnologie", pod red. R., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009
4. Sokół J.L. Nanotechnologia w życiu człowieka. Economy and Management 2012;1:18-29.

### Uzupełniająca

1. A. Zejc, M. Gorczyca (red.), „Chemia leków”, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2004.
2. Geoffrey O. A., Cademartiri L. (2016) Nanochemia. Podstawowe koncepcje, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
3. Songjun Li, Jagdish Singh, He Li, and Ipsita A. Banerjee; "Biosensor Nanomaterials" Wiley VCH, 2011
4. de Villiers M.M., Aramwit P., Kwon G.S. (2009) Nanotechnology in Drug Delivery, Springer AAPS

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|  | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy  | 50     | 2,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 30     | 1,50 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 20     | 0,50 |