

Elementy nanobiotechnologii

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biofizyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki Poziom studiów studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 04BFZS.18K.02817.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Fakultatywny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Koordynator zajęć	Maciej Kozak, Zuzanna Pietralik-Molińska	
Prowadzący zajęcia	Maciej Kozak, Michał Taube, Zuzanna Pietralik-Molińska	
Okres Semestr 4	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 30, Zaliczenie z oceną - Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie z podstawowymi strukturami biologicznymi, przedstawienie zależności pomiędzy ich strukturą i funkcją oraz wskazanie potencjalnych zastosowań tych struktur w nanotechnologii.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu metod syntezy nanocząstek metalicznych i półprzewodnikowych z wykorzystaniem metod biotechnologicznych oraz wybranych technik modyfikacji ich powierzchni.
C3	Wyrobień umiejętności planowania i realizacji prostych eksperymentów z zakresu otrzymywania nanocząstek i ich pasywacji oraz umiejętności analizy i prezentacji otrzymanych rezultatów.
C4	Przedstawienie podstawowych technik preparatywnych i analitycznych wykorzystywanych w bionanotechnologii. Wyrobień umiejętności ich wykorzystywania w pracy laboratoryjnej.
C5	Przekazanie wiedzy dotyczącej metod transportu leków i kwasów nukleinowych z wykorzystaniem nanocząstek.
C6	Zapoznanie studentów z nanosystemami wykorzystywanymi w nanomedycynie.
C7	Przekazanie wiedzy dotyczącej podstaw nanosensingu i mikrofluidyki.
C8	Przedstawienie podstawowych zagadnień związanych z konstrukcją bionanosensorów i mikromacierzy.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	potrafi opisać podstawowe struktury biologiczne, zależności pomiędzy ich strukturą i funkcją, oraz potencjalne zastosowania tych struktur w nanotechnologii	BFZ_K1_W01, BFZ_K1_W02, BFZ_K1_W03, BFZ_K1_W06, BFZ_K1_W07	Kolokwium pisemne, Raport
W2	jest w stanie omówić metody otrzymywania nanocząstek metalicznych i półprzewodnikowych z wykorzystaniem metod biotechnologicznych oraz techniki modyfikacji ich powierzchni	BFZ_K1_W01, BFZ_K1_W02, BFZ_K1_W03, BFZ_K1_W06, BFZ_K1_W07, BFZ_K1_W08, BFZ_K1_W09	Kolokwium pisemne, Raport
W3	zna metody transportu leków i kwasów nukleinowych z wykorzystaniem nanocząstek; potrafi omówić inne nanosystemy wykorzystywane w nanomedycynie	BFZ_K1_W01, BFZ_K1_W02, BFZ_K1_W03, BFZ_K1_W04, BFZ_K1_W06, BFZ_K1_W07, BFZ_K1_W09	Kolokwium pisemne, Raport
W4	zna podstawy nanosensingu, mikrofluidyki oraz konstrukcji bionanosensorów i mikromacierzy	BFZ_K1_W01, BFZ_K1_W02, BFZ_K1_W03, BFZ_K1_W06, BFZ_K1_W07, BFZ_K1_W08, BFZ_K1_W09	Kolokwium pisemne, Raport
Umiejętności - Student/ka:			

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U1	umie zaplanować i przeprowadzać proste eksperymenty z zakresu otrzymywania nanocząstek i ich pasywacji oraz analizować i przedstawiać otrzymane rezultaty	BFZ_K1_U01, BFZ_K1_U02, BFZ_K1_U03, BFZ_K1_U04, BFZ_K1_U05, BFZ_K1_U07, BFZ_K1_U08, BFZ_K1_U09	Raport
U2	potrafi korzystać z podstawowych technik preparatywnych i analitycznych wykorzystywanych w bionanotechnologii	BFZ_K1_U01, BFZ_K1_U02, BFZ_K1_U03, BFZ_K1_U04, BFZ_K1_U05, BFZ_K1_U07, BFZ_K1_U08, BFZ_K1_U09	Raport
U3	potrafi omówić podstawowe zagadnienia związane z konstrukcją bionanosensorów i mikromacierzy	BFZ_K1_U01, BFZ_K1_U02, BFZ_K1_U03, BFZ_K1_U04, BFZ_K1_U05, BFZ_K1_U06, BFZ_K1_U07, BFZ_K1_U08, BFZ_K1_U09	Raport

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Narzędzia bionanotechnologii, podstawowe nanostruktury biologiczne, struktura i klasyfikacja białek, struktura kwasów nukleinowych, błony biologiczne i nanostruktury otrzymywane na bazie lipidów.	W1, U1, U2, U3	Wykład, Laboratorium
2.	Organelle komórkowe jako nanofabryki, budowa i funkcja rybosomów, pompy jonowe, budowa i struktura chloroplastów, mitochondria, nanoukłady inspirowane organelami.	W1, W3, U1, U2, U3	Wykład, Laboratorium
3.	Biotechnologia w produkcji nanocząstek, otrzymywanie nanocząstek w układach wirusowych, magnetozy, ferrytyna, metody otrzymywania nanocząstek metalicznych i bimetalicznych przy użyciu bakterii i grzybów, biosynteza kropek kwantowych (CdS, CdSe).	W1, W2, U1, U2, U3	Wykład, Laboratorium
4.	Nanomateriały do transportu i kontrolowanego dozowania leków – liposomy, nanokontenery polimerowe, kapsydy wirusowe, chitosan i inne układy pochodzenia naturalnego.	W1, W3, U1, U2, U3	Wykład, Laboratorium
5.	Bionanosensory, wykorzystanie nanorurek i nanodrutów węglowych w biosensorach. Optyczne nanosensory do detekcji biomarkerów w komórkach. Konstrukcja uporządkowanych macierzy białkowych.	W1, W4, U1, U2, U3	Wykład

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
6.	Elementy mikrofluidyki.	W1, W4, U1, U2, U3	Wykład
7.	Metody pasywacji nanocząstek metalicznych, nanoukłady DNA-złoto, bionanoelektronika.	W1, W2, U1, U2, U3	Wykład, Laboratorium
8.	Perspektywy nanomedycyny, nanodiagnostyka i nanosensory, mikromacierze w diagnostyce, nanosystemy do hipertermii i obrazowania w medycynie.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3	Wykład

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
Laboratorium	Metoda laboratoryjna

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium pisemnego (udzielenie odpowiedzi na pytania na poziomie poprawności co najmniej 51%). Kryteria oceny kolokwium: • Bardzo dobry (bdb; 5,0): odpowiedzi na pytania na poziomie poprawności 91%-100% • Dobry plus (+db; 4,5): odpowiedzi na pytania na poziomie poprawności 81%-90% • Dobry (db; 4,0): odpowiedzi na pytania na poziomie poprawności 71%-80% • Dostateczny plus (+dst; 3,5): odpowiedzi na pytania na poziomie poprawności 61%-70% • Dostateczny (dst; 3,0): odpowiedzi na pytania na poziomie poprawności 51%-60% • Niedostateczny (ndst; 2,0): odpowiedzi na pytania na poziomie poprawności poniżej 51%
Laboratorium	Warunki zaliczenia laboratorium: 1. uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium końcowego, 2. uzyskanie pozytywnych ocen za wszystkie raporty z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. Kryteria oceny kolokwium: • Bardzo dobry (bdb; 5,0): odpowiedzi na pytania na poziomie poprawności 91%-100% • Dobry plus (+db; 4,5): odpowiedzi na pytania na poziomie poprawności 81%-90% • Dobry (db; 4,0): odpowiedzi na pytania na poziomie poprawności 71%-80% • Dostateczny plus (+dst; 3,5): odpowiedzi na pytania na poziomie poprawności 61%-70% • Dostateczny (dst; 3,0): odpowiedzi na pytania na poziomie poprawności 51%-60% • Niedostateczny (ndst; 2,0): odpowiedzi na pytania na poziomie poprawności poniżej 51% Kryteria oceny raportów: • Bardzo dobry (bdb; 5,0): przygotowanie raportu na poziomie poprawności 91%-100% • Dobry plus (+db; 4,5): przygotowanie raportu na poziomie poprawności 81%-90% • Dobry (db; 4,0): przygotowanie raportu na poziomie poprawności 71%-80% • Dostateczny plus (+dst; 3,5): przygotowanie raportu na poziomie poprawności 61%-70% • Dostateczny (dst; 3,0): przygotowanie raportu na poziomie poprawności 51%-60% • Niedostateczny (ndst; 2,0): przygotowanie raportu na poziomie poprawności poniżej 51%

Literatura

Obowiązkowa

1. K. Żelechowska; Nanotechnologia w praktyce; Wydawnictwo Naukowe PWN (2022)
2. C.M. Nimeyer, C.A. Mirkin; Nanobiotechnology – concepts, applications and perspectives; Wiley-VCH (2004)

Dodatkowa

1. T. Vo-Dinh; Protein nanotechnology – protocols, instrumentation and applications; Humana-Press (2005)

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Laboratorium	30
Czytanie wskazanej literatury	20
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie raportu	30
Przygotowanie do zaliczenia	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
BFZ_K1_U01	Absolwent/ka potrafi w oparciu o poznane teorie i metody badawcze analizować problemy z obszaru fizyki i biofizyki oraz znajdować ich rozwiązania
BFZ_K1_U02	Absolwent/ka potrafi wykorzystać terminologię i prawa fizyki do opisu i wyjaśnienia przebiegu najważniejszych procesów biologicznych
BFZ_K1_U03	Absolwent/ka potrafi planować i wykonywać badania doświadczalne lub obserwacje z zakresu fizyki i biofizyki oraz analizować i prezentować ich wyniki, w szczególności zastosować odpowiednie techniki pomiarowe i metody analizy do badania własności układów biologicznych
BFZ_K1_U04	Absolwent/ka potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje pochodzące z różnych źródeł oraz dokonywać krytycznej analizy oraz syntezy zebranych informacji
BFZ_K1_U05	Absolwent/ka potrafi przedstawić określony problem z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych w postaci pracy pisemnej lub wystąpienia ustnego używając specjalistycznej terminologii
BFZ_K1_U06	Absolwent/ka potrafi brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich
BFZ_K1_U07	Absolwent/ka potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
BFZ_K1_U08	Absolwent/ka potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole, współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych
BFZ_K1_U09	Absolwent/ka potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie
BFZ_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie najważniejsze zjawiska, koncepcje, zasady i teorie właściwe dla fizyki i biofizyki
BFZ_K1_W02	Absolwent/ka zna i rozumie budowę oraz zasady funkcjonowania organizmów żywych, w szczególności na poziomie molekularnym i komórkowym
BFZ_K1_W03	Absolwent/ka zna i rozumie prawa i zjawiska chemiczne niezbędne do zrozumienia struktury biomolekuł oraz przebiegu procesów biologicznych
BFZ_K1_W04	Absolwent/ka zna i rozumie elementy matematyki wyższej w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania problemów fizycznych i biofizycznych
BFZ_K1_W06	Absolwent/ka zna i rozumie najważniejsze metody i narzędzia badawcze fizyki i biofizyki, w tym podstawy budowy i działania wybranej aparatury pomiarowej
BFZ_K1_W07	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe zasady ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy; zasady postępowania z substancjami szkodliwymi lub niebezpiecznymi dla środowiska oraz ich utylizacji; zasady korzystania ze środków ochrony osobistej w czasie pracy w laboratoriach badawczych
BFZ_K1_W08	Absolwent/ka zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji oraz uwarunkowania prawne i etyczne związane z działalnością badawczą i dydaktyczną
BFZ_K1_W09	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe pojęcia i regulacje prawne z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego