



UNIwersYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Elementy bionanotechnologii

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Fizyka medyczna Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki Poziom studiów studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 04FMES.18KU.03819.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Fakultatywny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe uzupełniające
Koordynator zajęć	Maciej Kozak	
Prowadzący zajęcia	Maciej Kozak, Michał Taube	
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 potencjalnymi zastosowaniami 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	posiada wiedzę na temat podstawowych struktury biologicznych, zależności pomiędzy ich strukturą i funkcją, oraz potencjalnego zastosowania tych struktur w nanotechnologii	FME_K1_W01, FME_K1_W02, FME_K1_W03, FME_K1_W07, FME_K1_W08, FME_K1_W09	Kolokwium pisemne, Raport
W2	Zna metody otrzymywania nanocząstek metalicznych i półprzewodnikowych z wykorzystaniem metod biotechnologicznych oraz techniki modyfikacji ich powierzchni	FME_K1_W01, FME_K1_W02, FME_K1_W03, FME_K1_W08, FME_K1_W09, FME_K1_W10	Kolokwium pisemne, Raport
W3	Zna metody transportu leków i kwasów nukleinowych z wykorzystaniem nanocząstek. Potrafi omówić inne nanosystemy wykorzystywane w nanomedycynie	FME_K1_W01, FME_K1_W02, FME_K1_W03, FME_K1_W07, FME_K1_W08	Kolokwium pisemne, Raport
W4	Zna podstawy nanosensingu, mikrofluidyk oraz konstrukcji bionanosensorów i mikromacierzy	FME_K1_W01, FME_K1_W02, FME_K1_W03, FME_K1_W08, FME_K1_W10, FME_K1_W11	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	FME_K1_U01, FME_K1_U02, FME_K1_U03, FME_K1_U04, FME_K1_U07, FME_K1_U08, FME_K1_U11	Raport
U2	Potrafi korzystać z podstawowych technik preparatywnych i analitycznych wykorzystywanych w bionanotechnologii	FME_K1_U01, FME_K1_U02, FME_K1_U04, FME_K1_U09	Raport
U3	Potrafi omówić podstawowe zagadnienia związane z konstrukcją bionanosensorów i mikromacierzy	FME_K1_U01, FME_K1_U06, FME_K1_U07, FME_K1_U08	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, magnetosomy, 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
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 (możliwe pytania zamknięte i otwarte). Kolokwium oceniane jest zgodnie z następującą skalą procentową: Bardzo dobry (5,0): 91%-100% maksymalnej liczby punktów Dobry plus (4,5): 81%-90% maksymalnej liczby punktów Dobry (4,0): 71%-80% maksymalnej liczby punktów Dostateczny plus (3,5): 61%-70% maksymalnej liczby punktów Dostateczny (3,0): 51%-60% maksymalnej liczby punktów Niedostateczny (2,0): 0%- 50% maksymalnej liczby punktów
Laboratorium	Warunki zaliczenia laboratorium to: - obecność i aktywny udział we wszystkich zajęciach - oddanie w wyznaczonych terminach raportów z wykonanych w ramach zajęć eksperymentów - uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich raportów. Ocena końcowa z laboratorium jest ustalana na podstawie średniej ocen uzyskanych z poszczególnych raportów.

Literatura

Obowiązkowa

1. K. Żelechowska "Nanotechnologia w praktyce Wydawnictwo Naukowe PWN (2022)

Dodatkowa

1. T. Vo-Dinh "Protein nanotechnology – protocols, instrumentation and applications", Humana-Press (2005)
2. C.M. Nimeyer, C.A. Mirkin „Nanobiotechnology – concepts, applications and perspectives” Wiley-VCH (2004)

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 egzaminu	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
FME_K1_U01	Absolwent/ka potrafi w oparciu o poznanie twierdzenia i metody badawcze potrafi analizować problemy z obszaru fizyki i medycyny oraz znajdować ich rozwiązania
FME_K1_U02	Absolwent/ka potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe
FME_K1_U03	Absolwent/ka potrafi wyszukać informacje niezbędne do właściwego analizowania lub interpretowania rozwiązywanego problemu badawczego, diagnostycznego lub terapeutycznego korzystając konwencjonalnych publikacji naukowych oraz elektronicznych baz danych
FME_K1_U04	Absolwent/ka potrafi planować i wykonywać proste badania doświadczalne lub obserwacje z zakresu fizyki i medycyny oraz analizować ich wyniki
FME_K1_U06	Absolwent/ka potrafi przygotować opracowanie, przedstawiające określony problem z zakresu fizyki, biofizyki i nauk medycznych oraz sposoby jego rozwiązania stosując specjalistyczną terminologię
FME_K1_U07	Absolwent/ka potrafi w sposób przystępny przedstawić podstawowe fakty z obszaru fizyki i medycyny
FME_K1_U08	Absolwent/ka potrafi zaplanować samodzielną naukę z wykorzystaniem różnorodnych źródeł informacji
FME_K1_U09	Absolwent/ka potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie
FME_K1_U11	Absolwent/ka potrafi posługiwać się językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
FME_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie najważniejsze zjawiska, koncepcje, zasady i teorie właściwe dla fizyki i biofizyki
FME_K1_W02	Absolwent/ka zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zjawiska i procesy przyrodnicze, a także prawa fizyki i chemii leżące u ich podstaw
FME_K1_W03	Absolwent/ka zna i rozumie w zaawansowanym stopniu najważniejsze problemy biologii, biochemii, anatomii i fizjologii dotyczące organizmów żywych na różnych poziomach złożoności
FME_K1_W07	Absolwent/ka zna i rozumie w zaawansowanym stopniu podstawy budowy i działania wybranej aparatury pomiarowej i diagnostycznej stosowanej w badaniach fizycznych oraz diagnostyce i terapii medycznej
FME_K1_W08	Absolwent/ka zna i rozumie zasady działania wybranych technik i narzędzi badawczych fizyki w medycynie
FME_K1_W09	Absolwent/ka zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, oraz zasady postępowania z substancjami szkodliwymi lub niebezpiecznymi dla środowiska oraz ich utylizacji
FME_K1_W10	Absolwent/ka zna i rozumie uwarunkowania prawne i etyczne związane z działalnością naukową i dydaktyczną a także związane z pracą w laboratoriach diagnostycznych
FME_K1_W11	Absolwent/ka zna i rozumie uwarunkowania prawne i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej