

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Nanotechnologia w ochronie biologicznej i medycynie pola walki, PG_00071219						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2027/2028		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej -> Zakład Elektrochemii i Fizykochemii Powierzchni						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Jacek Ryl				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. inż. Jacek Ryl dr hab. inż. Justyna Kucińska-Lipka				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		2.0		43.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zastosowaniem nanotechnologii w wytwarzaniu materiałów przydatnych dla ochrony biologicznej i medycyny pola walki. Przedmiot rozwija umiejętność doboru materiałów i technologii do konkretnych scenariuszy z uwzględnieniem uwarunkowań klinicznych i inżynierskich						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W02] posiada pogłębioną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie zjawisk, metod i teorii odnoszących się do nanotechnologii oraz związanych z nią pokrewnych dziedzin nauki lub techniki	Student posiada wiedzę w zakresie zjawisk fizycznych i biochemicznych odnoszących się do nanotechnologii, związanych z ochroną biologiczną i medycyną pola walki	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W07] posiada poszerzoną wiedzę dotyczącą skutków stosowania nanostruktur o wymiarze biologicznym, ekologicznym, społecznym, ekonomicznym, prawnym, jak i szeroko rozumianym – poza technicznym. Posiada również poszerzoną wiedzę z zakresu podstaw przedsiębiorczości, zarządzania jakością lub bezpieczeństwa związanego z zastosowaniami nanomateriałów	Student posiada wiedzę pozatechniczną pozwalającą mu na dobór rozwiązań nanotechnologicznych do zróżnicowanych zastosowań	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U04] potrafi formułować hipotezy, planować i przeprowadzać badania eksperymentalne, krytycznie analizować ich wyniki, weryfikować postawione hipotezy, wyciągać wnioski i formułować umotywowane opinie – w ramach nanotechnologii oraz pokrewnych nauk ścisłych i przyrodniczych. Dostrzega aspekty ekonomiczne i pozatechniczne wykonywanych działań	Student potrafi zaplanować badania eksperymentalne, dążące do wytworzenia lub scharakteryzowania nanomateriałów, a także oceny ich przydatności do określonego zastosowania	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Segment A (8h): Hydrożele i nanokompozyty bioaktywne Hydrożele: sieciowanie fizyczne/chemiczne, pęcznienie, transport, adhezja do tkanek, moist wound healing Nanokompozyty w hydrożelach: nanocząstki metali/tlenków, nano-węgle, nanowłókna; kompromis: aktywność vs cytotoksyczność Opatrunki przeciwbakteryjne: AgNP w matrycy hydrożelowej jako przykład klasyczny; mechanizmy i ograniczenia (srebro jako silny czynnik przeciwdrobnoustrojowy) Systemy kontrolowanego uwalniania: kinetyki, nośniki Materiały biodegradowalne i smart dressings: odpowiedź na pH, ROS, temperaturę, wilgotność Segment B (6h) Scenariusze pola operacyjnego: rany i zakażenia Typy urazów: rany postrzałowe/odłamkowe, oparzenia, zmiażdżenia; krwotok i hemostaza (w ujęciu użytkowym). Zakażenia: ryzyko polowe, biofilm, kontaminacja, ograniczenia antyseptyków/antybiotyków. Wymagania operacyjne dla materiałów: czas aplikacji, prostota, masa/objętość, stabilność, sterylność, kompatybilność z procedurami ratowniczymi Zaliczenie (1h) Treści przedmiotu - laboratoria Laboratorium 1 (3h) Wytwarzanie hydrożeli: Hydrożele naturalne i syntetyczne (alginian, żelatyna, PVA), przygotowanie 23 wariantów hydrożelu o różnym stopniu usieciowania, obserwacja żelowania (czas, jednorodność), wstępna ocena adhezji do powierzchni Laboratorium 2 (3h - Hydrożele nanokompozytowe: Wprowadzanie nanododatków do hydrożeli, przygotowanie hydrożelu referencyjnego i nanokompozytowego, badanie: pęcznienia, zmiany barwy/przezroczystości, stabilności struktury, test modelowy cytotoksyczności Laboratorium 3 (3h): Systemy kontrolowanego uwalniania: Zrozumienie transportu masy i kinetyki uwalniania substancji aktywnych. inkubacja próbek hydrożelu w medium, pomiary stężenia w funkcji czasu (UV-Vis / konduktometria), dopasowanie prostych modeli kinetycznych Laboratorium 4 (3h): Addytywne wytwarzanie struktur bioochronnych: Przygotowanie modelu CAD struktury bioochronnej (kratownica opatrunkowa/wkład absorbujący/elastyczna osłona), druk struktury z polimeru biodegradowalnego, ocena: porowatości, elastyczności, dopasowania. Laboratorium 5 (3h): Integracja: hydrożel + struktura drukowana 3D Impregnacja struktury 3D hydrożelem, testy funkcjonalne: chłonność, stabilność, czas aplikacji (symulacja),		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Chemia ogólna i nieorganiczna, fizykochemia powierzchni		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	zaliczenie	60.0%	60.0%
	sprawozdania laboratoryjne	60.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur		Nanotechnologia w chemii i medycynie - K. Żelechowska, wydawnictwo PG, 2014. ISBN 978-83-7348-674-4 Bionanotechnology: Concepts and Applications - L. Fruk, A. Kerbs, Cambridge University Press, 2021. ISBN-13: 978-1108452908
	Uzupełniająca lista lektur		artykuły w czasopismach JCR
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Wyjaśnij różnice między sieciowaniem fizycznym a chemicznym hydrożeli Opisz mechanizmy działania nanocząstek srebra (AgNP) w matrycy hydrożelowej jako opatrunku przeciwbakteryjnego. Na podstawie eksperymentu inkubacji hydrożelu w medium opisz: jakie procesy odpowiadają za uwalnianie substancji aktywnej (dyfuzja, degradacja, pęcznienie), jak interpretować wykres stężenieczas		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.