



# Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych

**Biomateriały**

Prof. dr hab. Łukasz John

<b>Dziedzina/ dyscyplina</b>	Nauki ścisłe i przyrodnicze / Nauki chemiczne	
<b>Rodzaj zajęć</b>	wykład	
<b>Język</b>	Polski	
<b>Punkty ETCS</b>	-	
<b>Liczba godzin</b>	15	
<b>Cel zajęć</b>	Celem zajęć jest zapoznanie słuchaczy Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych z podstawami chemii biomateriałów oraz przekazanie im wiedzy na temat metod syntezy i zastosowań biomateriałów w medycynie. Dodatkowo kształcone będą umiejętności wykorzystania metod analizy instrumentalnej do badania ich właściwości fizykochemicznych.	
<b>Treści kształcenia</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pojęcia i definicje z podstaw chemii biomateriałów</li><li>2. Klasyfikacja biomateriałów i biopolimerów w medycynie</li><li>3. Kryteria wyboru biomateriałów do celów medycznych; materiały inertne, bioaktywne, bioresorbowalne, biomimetyki</li><li>4. Rodzaje biomateriałów stosowanych w medycynie: metale i stopy metali, tlenki metali, bioszklą, bioceramiki, organiczno-nieorganiczne hybrydy, silseskwioxany, polimery biodegradowalne</li><li>5. Metody syntezy biomateriałów</li><li>6. Metody analizy biomateriałów (wybrane metody spektroskopowe, mikroskopowe, mapowanie fluorescencyjne)</li><li>7. Metody wytwarzania rusztowań tkanek, od metod chemicznych do drukowania 3D</li><li>8. Zastosowania biomateriałów w medycynie (błony barierowe, bioimplanty, rusztowania tkankowe, metody sterowanej rekonstrukcji kości, cementy i kleje kostne)</li><li>9. Metody analizy degradacji biomateriałów w organizmie</li><li>10. Przygotowanie biomateriałów do badań <i>in vitro</i> i <i>in vivo</i>, sterylizacja</li></ol>	
<b>Wymagania wstępne</b>	chemia ogólna i nieorganiczna, wprowadzenie do chemii organicznej, podstawy metod fizykochemicznych	
<b>Efekty kształcenia/PRK</b>		
<b>E_W01</b> ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę na temat najważniejszych osiągnięć światowej nauki w obszarze biomateriałów (w tym materiałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych i hybrydowych), zna obowiązujące paradygmaty oraz aktualne kierunki rozwoju tej dziedziny, co umożliwia ich twórcze rozwijanie oraz ewentualną weryfikację w ramach własnych projektów badawczych dotyczących zastosowań medycznych	P8U-W P8S_WG	
<b>E_W02</b> zna w stopniu zaawansowanym metodykę badań właściwą dla chemii i inżynierii biomateriałów (m.in. metody syntezy, modyfikacji powierzchni, charakterystyki fizykochemicznej i biologicznej), potrafi dobrać odpowiednie	P8U-W P8S_WG	

teorie i narzędzia badawcze oraz zastosować lub zmodyfikować je do oceny przydatności biomateriałów w konkretnych zastosowaniach medycznych	
<b>E_W06</b> zna podstawowe zasady transferu technologii i wiedzy w obszarze biomateriałów do praktyki gospodarczej i klinicznej, w tym uwarunkowania komercjalizacji wyników badań nad nowymi materiałami dla medycyny oraz znaczenie współpracy nauka–przemysł–ochrona zdrowia	P8U_W P8S_WK
<b>E_W08</b> rozumie współczesne wyzwania cywilizacyjne związane z medycyną regeneracyjną, starzeniem się społeczeństw, antybiotykoopornością, zrównoważonym rozwojem i biogodnością materiałów oraz dostrzega rolę nauki o biomateriałach w ich rozwiązywaniu	P8U_W P8S_WK
<b>E_U01</b> potrafi wykorzystać wiedzę chemiczną, materiałową, biologiczną i medyczną do twórczej identyfikacji, formułowania i nowatorskiego rozwiązywania złożonych problemów badawczych z zakresu biomateriałów lub do realizacji zaawansowanych zadań eksperymentalnych	P8U_U P8S_UW
<b>E_U02</b> potrafi skutecznie pozyskiwać informacje naukowe dotyczące biomateriałów z różnych, także anglojęzycznych źródeł (bazy danych, czasopisma, normy), dokonać ich krytycznej analizy i interpretacji oraz ocenić ich znaczenie dla rozwoju badań i zastosowań biomateriałów	P8U_U P8S_UW
<b>E_K01</b> jest zdolny do krytycznej oceny publikacji i rozwiązań badawczych z zakresu chemii i inżynierii biomateriałów oraz do krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój tej dziedziny	P8U_K P8S_KK
<b>E_K05</b> dostrzega potrzebę stałego podnoszenia kompetencji zawodowych w dynamicznie rozwijającej się dziedzinie biomateriałów, w szczególności poprzez śledzenie i analizę najnowszych osiągnięć naukowych oraz trendów aplikacyjnych	P8U_K P8S_KO
<b>Literatura</b>	<p><u>Zasoby drukowane dostępne w bibliotece Wydziału Chemii UAM w Poznaniu:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Biomateriały”, Marciniak, Jan   Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2013   Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.</li> <li>2. „Biopolimery. 1, Od podstaw do zastosowań” / Rabek, Jan F.   Wydawnictwo Naukowe PWN Wydawca 2023   Warszawa: PWN</li> </ol> <p><u>Zasoby elektroniczne dostępne w bibliotece Wydziału Chemii UAM w Poznaniu:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. “Characterization of Biomaterials”, Wydawca: Woodhead Publishing, Autor: Jaffe, M (ed.); Hammond, W. (ed.); Tolias, P (ed.); Arinzeh, T (ed.).</li> <li>4. “Introduction To Biomaterials”, Wydawca: World Scientific, Autor: Donglu Shi.</li> <li>5. Aktualne publikacje z literatury specjalistycznej (zalecane czasopisma: <i>Biomaterials</i>, <i>Biomaterials Science</i>, <i>Biomaterials Advances</i>, <i>Acta Biomaterialia</i>, <i>Journal of Medicinal Chemistry</i>, <i>Journal of Materials Chemistry B</i>, <i>ACS Applied Materials &amp; Interfaces</i>).</li> </ol>
<b>Szczegółowe informacje (m.in. forma zaliczenia przedmiotu)</b>	<p>W ramach wykładu z przedmiotu „Biomateriały” omówione zostaną podstawowe pojęcia i definicje z zakresu chemii biomateriałów oraz ich klasyfikacja, w tym podział biomateriałów i biopolimerów stosowanych w medycynie. Przedstawione będą kryteria wyboru materiałów do zastosowań medycznych z uwzględnieniem ich charakteru (materiały inertne, bioaktywne, bioresorbowalne, biomimetyczne), a także przegląd najważniejszych grup biomateriałów, takich jak metale i ich stopy, tlenki metali, bioszklą, bioceramiki, hybrydy organiczno-nieorganiczne (w tym związki typu silseskwioxanów) oraz polimery biodegradowalne. Studenci zapoznają się z metodami syntezy biomateriałów oraz nowoczesnymi technikami ich charakterystyki, obejmującymi wybrane metody spektroskopowe i mikroskopowe, czy mapowanie fluorescencyjne. Omówione zostaną również metody wytwarzania rusztowań tkankowych – od klasycznych podejść chemicznych po techniki przyrostowe, w tym druk 3D – oraz praktyczne zastosowania biomateriałów w medycynie, takie jak błony barierowe, bioimplanty, rusztowania do inżynierii tkankowej, materiały do sterowanej rekonstrukcji kości, cementy i kleje kostne. Uzupełnieniem wykładu będzie analiza procesów degradacji biomateriałów w organizmie oraz zagadnienia związane z przygotowaniem próbek do badań <i>in vitro</i> i <i>in vivo</i>, w tym procedury sterylizacji.</p> <p>Forma zaliczenia przedmiotu: egzamin pisemny (test wielokrotnego wyboru)</p>