



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Chemia bionieorganiczna		13.3.0904	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Chemii Bionieorganicznej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	chemia biomedyczna
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Mariusz Makowski; dr inż. Małgorzata Wysocka; prof. UG, dr hab. Aleksandra Dąbrowska; dr Sandra Ramotowska; dr hab. Agnieszka Chylewska			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		3	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		zajęcia 45 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje 5 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 25 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 75 godz. - 3 ECTS	
Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Wykład: 15 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2021/2022 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praca w grupach</li> <li>- Wykonywanie doświadczeń</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - wykonanie określonej pracy praktycznej</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozytywna ocena z egzaminu pisemnego składającego się z 12-20 pytań otwartych obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych (wykład)</li> <li>• pozytywna ocena z wejściówek do części doświadczalnej oraz zaliczenie sprawozdań</li> </ul>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			
<b>Sposoby weryfikacji przyswojenia wiedzy:</b>			
Student rozwiązuje problemy podczas egzaminu z zakresu zastosowania nowoczesnych metod spektroskopowych do analizy związków omawianych podczas wykładu (KW_01); student rozwiązuje problemy z podstawowych i bardziej zaawansowanych pojęć z zakresu chemii bionieorganicznej (K_W05).			
<b>Sposoby weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:</b>			
Obserwacja studenta pod kątem umiejętności wyszukiwania opracowań naukowych zagadnień poruszanych na zajęciach (K_K01).			

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi****A. Wymagania formalne**

brak

**B. Wymagania wstępne**

podstawowe wiadomości z zakresu chemii nieorganicznej i koordynacyjnej

**Cele kształcenia**

- zaznajomienie z problematyką występującą na granicy nauk chemicznych, biologicznych i medycznych
- wprowadzenie podstawowych oraz specjalistycznych wiadomości z biochemii (w szczególności informacji o roli, jaką pełnią w organizmach żywych biopierwiastki tj. żelazo, miedź, cynk, kobalt, mangan, nikiel, chrom)
- proponowane laboratorium skupia uwagę na wykonywaniu badań z użyciem precyzyjnych sprzętów naukowych, którymi dysponuje Katedra Chemii Bionieorganicznej (potencjometria, spektroskopia: IR, UV-Vis, pH-metr); ćwiczenia dotyczą głównie tematyki związków koordynacyjnych i metod ich identyfikacji, pozwalające ułatwić zrozumienie procesów zachodzących w organizmach; tematyka laboratorium wykorzystuje również kompleksy jonów metali w kierunku ćwiczenia prowadzenia oznaczeń substancji (jonów) pochodzenia naturalnego o istotnym znaczeniu biologicznym (życiowym)

**Treści programowe**

Chemia bionieorganiczna – wyjaśnienie terminu, założenia; Przegląd przez najważniejsze grupy związków (cukry, lipidy, białka i aminokwasy, witaminy – koenzymy, DNA/RNA) niezbędnych do życia; Biologiczne zapotrzebowanie na metale i związki nieorganiczne; Funkcje jonów metali w proteolizie. Metody badania związków bionieorganicznych. Reakcje redox z przeniesieniem elektronu w układach biologicznych. Procesy przeniesienia i transportu tlenu w komórkach. Obieg azotu na poziomie molekularnym. Fizjologia metali. Chemia medyczna związków nieorganicznych. Chemia środowiska związków bionieorganicznych

**Laboratorium:**

- EKSTRAKCJA JONÓW  $Ca^{2+}$  Z MATERIAŁU ROŚLINNEGO
- KOMPLEKSY JONÓW CYNKU I KOBALTU(II) JAKO MODELOWE UKŁADY PALCÓW CYNKOWYCH
- SYNTETYCZNE KOMPLEKSY  $Cu(I/II)$  JAKO UKŁAD WIAŻĄCY TLEN (MODEL HEMOCYJANINY)
- NATURALNE JONOFORY JAKO PRZENOŚNIKI KATIONÓW SODU I POTASU PRZEZ BŁONY BIOLOGICZNE
- OKREŚLANIE AKTYWNOŚCI INWERTAZY POZYSKANEJ Z DROŻDŻY W OBECNOŚCI SOLI DWUWARTOŚCIOWYCH JONÓW METALI: Mg, Zn i Cd
- KOBALAMINA (WITAMINA B12) JAKO SELEKTYWNY BIOSENSOR
- EKSTRAKCJA I FRAGMENTACJA DNA Z BANANA PRZY UŻYCIU MANGANOWEGO KOMPLEKSU SALENU

**Wykaz literatury****A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):****A.2. studiowana samodzielnie przez studenta**

- L. Stephen, B. Jeremy – Podstawy chemii bionieorganicznej  
 R. M. Roat-Malone – Bioinorganic Chemistry: A Short Course  
 E. Ochiai – Bioinorganic Chemistry: a survey  
 B. Literatura uzupełniająca  
 Bioinorganic Chemistry and Applications – czasopismo naukowe

**Literatura do ćwiczeń laboratoryjnych:**

- R. Jastrząb, M. T. Kaczmarek, M. Nowak, I. Pospieszna-Markiewicz, M. Skrobańska, M. Zabiszak, "Ćwiczenia laboratoryjne z Chemii Bionieorganicznej", UAM Poznań 2015.  
 R.M. Roat-Malone, „Chemia bionieorganiczna”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.  
 A. Bartyzel, M. Makarska-Białokoz, „Chemia bionieorganiczna w ćwiczeniach laboratoryjnych. Podręcznik dla studentów chemii środków bioaktywnych i kosmetyków”, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2010.  
 R. Łyszczek, A. Bartyzel, Z. Rzączyńska, „Chemia koordynacyjna w ćwiczeniach laboratoryjnych”, Wydawnictwo UMCS, 2006.  
 N. Metzler-Nolte, U. Schatzschneider, "Bioinorganic Chemistry: A Practical Course" Walter de Gruyter GmbH & Co. KG 2009.

**Kierunkowe efekty kształcenia**

- K\_W01: operuje wiedzą na temat spektroskopowych metod analizy związków chemicznych;  
 K\_W05: operuje poszerzoną wiedzą w zakresie studiowanej specjalności;  
 K\_K01: zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby;

**Wiedza**

Zna i rozumie prawa, pojęcia i zjawiska na pograniczu trzech dziedzin: chemii, biologii i fizyki

**Umiejętności****Kompetencje społeczne (postawy)**

Rozumie potrzebę dalszego kształcenia. potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania; rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie; rozumie potrzebę popularnego przedstawiania niespecjalistom wybranych zagadnień w chemii; potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także

	obcojęzycznej (K_K01).
--	------------------------

<b>Kontakt</b>
----------------

<a href="mailto:mariusz.makowski@ug.edu.pl">mariusz.makowski@ug.edu.pl</a>
--