


**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>	
Wykład specjalizacyjny - Innowacyjne metalofarmaceutyki w diagnostyce i leczeniu		13.3.0941	
<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, chemia i technologia środowiska, analityka i
		specjalnościowy	diagnostyka chemiczna, chemia obliczeniowa
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
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		Przedmiot przewiduje	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		30 godzin zajęć na uczelni (30 godz. wykładu)	
zajęcia w sali dydaktycznej		10 godzin konsultacji	
<b>Liczba godzin</b>		35 godzin praca własna Studenta - przygotowanie do egzaminu	
Wykład: 30 godz.		Razem: 75 godzin (3 ECTS)	
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2021/2022 letni			
<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>	
- Dyskusja		<b>Sposób zaliczenia</b>	
- Wykład z prezentacją multimedialną		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		•zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi i zamkniętymi dotyczącymi tematyki wykładu	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Zaliczenie wykładu na podstawie uzyskania pozytywnej oceny z zaliczenia pisemnego składającego się z pytań zamkniętych (test jednokrotnego wyboru) i otwartych w stosunku 1:1 obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu; zastrzega się możliwość zadawania pytań otwartych stanowiących uzasadnienie dokonanego wyboru odp. do pytań zamkniętych. Zastosowana skala oceny jest zgodna z przepisami obowiązującymi w UG.	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

Sposoby weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Odpowiada na pytania testu pisemnego w tym na pytania zamknięte (test jednokrotnego wyboru) połączone z pytaniami otwartymi w stosunku 1:1 obejmującymi tematykę wykładu; pytania otwarte mogą stanowić uzasadnienie wyboru odpowiedzi (np. przytaczanie poznanych przykładów metalofarmaceutyków) (K\_W05).

Sposoby weryfikacji nabycia umiejętności:

Odpowiada na pytania testowe weryfikujące nabycie umiejętności zgodnie z tematyką wykładów. (K\_U02)

Sposoby weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

Odpowiada na pytania problemowe podczas wykładu, uczy się formułowania dojrzałych wypowiedzi, posilując się również wiedzą nabytą wskutek wysłuchania wykładu. Dyskutuje z innymi studentami, starając się znaleźć optymalną drogę do rozwiązania problemu (K\_K01).

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

Brak

#### B. Wymagania wstępne

Brak

### Cele kształcenia

- zaznajomienie z podstawowymi czynnikami warunkującymi aktywność biologiczną metalofarmaceutyku
- wyrobienie umiejętności łączenia wiedzy z pogranicza chemii i medycyny w odniesieniu do stosowanych w praktyce leków opartych na kompleksach jonów metali
- zaznajomienie z przykładami metaloleków wykorzystywanych w życiu codziennym
- wprowadzenie w podstawy projektowania i otrzymywania metalofarmaceutyków z zakresu ostatnich 15 lat

### Treści programowe

Problematyka wykładu: charakterystyka metalofarmaceutyków i ich możliwe efekty fizjologiczne; usystematyzowanie i omówienie czynników warunkujących aktywność metaloleku (natura hydrofilowo-lipofilowa, stopień utlenienia jonu centralnego, stopień jonizacji, rozmiar cząstek, trwałość kinetyczna i termodynamiczna); charakterystyka właściwości metalofarmaceutyków mających istotne znaczenie na ich wykorzystanie w diagnostyce medycznej oraz leczeniu; omówienie sposobu projektowania struktury i warunków prowadzenia syntezy metalofarmaceutyków; klasyfikacja metaloleków i -proleków z uwagi na strukturę: rodzaj jonowego centrum metalicznego, rodzaj liganda/-ów, geometria, liczba koordynacyjna; przedstawienie przykładów leków przeciwnowotworowych opartych na kompleksach jonów metali ze szczególnym uwzględnieniem jedno- i wielordzeniowych kompleksów jonów na stopniu utlenienia (a) +I: złota; (b) +II: kobaltu, rutenu, rodu, osmu, miedzi, palladu, platyny, molibdenu; (c) +III: kobaltu, rutenu, rodu, osmu, irydu, złota; (d) +IV: platyny, molibdenu; mechanizmy działania metaloleków i cele komórkowe; kompleksy metali stosowane w praktyce jako leki przeciwpalne; metalofarmaceutyki w diagnostyce medycznej (radiofarmaceutyki, czynniki kontrastowe; metalo-związki radioczułe; metalo-układy o aktywności antywirusowej, antibakteryjnej oraz antygrzybiczej).

### Wykaz literatury

1. „Metallopharmaceuticals in Therapy – a New Horizon for Scientific Research”, *Curr. Med. Chem.*, 25: 1729-1791, 2018.
2. „Metal complexes in cancer therapy – an update from drug design perspective”, *Drug Des. Devel. Ther.* 11: 599-616, 2017.
3. „Molybdenum Metallopharmaceuticals Candidate Compounds – The “Renaissance” of Molybdenum Metallo-drugs?”, *Curr. Med. Chem.*, 23: 3322-3342, 2016.
4. “Ruthenium metallopharmaceuticals”, *Coord. Chem. Rev.* 232: 69-93, 2002.
5. “Copper Complexes as Anticancer Agents”, *Anti-Cancer Agents Med. Chem.* 9: 185-211, 2009.
6. “Dicarba-closo-dodecaborane-containing half-sandwich complexes of ruthenium, osmium, rhodium and iridium: biological relevance and synthetic strategies”, *Chem. Soc. Rev.*, 41: 3264-3279, 2012.
7. “Ruthenium (II/III)-Based Compounds with Encouraging Antiproliferative Activity against Non-small-Cell Lung Cancer.” *Chem. Eur. J.* 2012, 18, 14464-14472, 2012.
8. “Advances in cobalt complexes as anticancer agents”, *Dalton Trans.* 44: 13796-13808, 2015.
9. “Effects of NAMI-A and some related ruthenium complexes on cell viability after short exposure of tumor cells”, *Anti-cancer Drugs*, 11: 665-672, 2000.
10. “Thioamido coordination in a thioxo-1,2,4-triazole copper(II) complex enhances nonapoptotic programmed cell death associated with copper accumulation and oxidative stress in human cancer cells”, *J. Med. Chem.* 50: 1916-1924, 2007.
11. M. Cieślak-Golonka, J. Starosta, M. Wasielewski, “Wstęp do chemii koordynacyjnej” PWN, 2010.

### Kierunkowe efekty uczenia się

K\_W05: operuje pogłębioną wiedzą w zakresie studiowanej specjalności;

K\_U02: krytycznie ocenia wyniki przeprowadzanych eksperymentów, dokonywanych obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także dyskutuje błędy;

K\_K01: zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie

### Wiedza

1. zna i rozpoznaje metalofarmaceutyki
2. wie jak zaprojektować strukturę metalofarmaceutyku
3. rozumie w jaki sposób planować syntezę
4. rozumie i potrafi wytłumaczyć znaczenie czynników wpływających na aktywność biologiczną kompleksów jonów metali
5. posługuje się terminologią związaną z nazewnictwem metalofarmaceutyków i ich

konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby;	budową 6. podaje konkretne przykłady metalofarmaceutyków stosowanych w praktyce jako: leki przeciwnowotworowe, przeciwzapalne, przeciwdrobnoustrojowe i używan w diagnostyce medycznej 7. prawidłowo identyfikuje rodzaje metalofarmaceutyków
	<b>Umiejętności</b> Posiada umiejętność krytycznej oceny wyników przeprowadzonych eksperymentów, dokonanych obserwacji i/lub obliczeń teoretycznych.
	<b>Kompetencje społeczne (postawy)</b> rozumie znaczenie metalofarmaceutyków w życiu codziennym, w tym: w diagnostyce medycznej i leczeniu chorób
<b>Kontakt</b> agnieszka.chylewska!@ug.edu.pl	