

**SYLABUS PRZEDMIOTU – SZKOŁA DOKTORSKA  
CYKL KSZTAŁCENIA OD 2022 DO 2026**

<b>OGÓLNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>				
Tytuł przedmiotu		Zastosowanie chromatografii sprzężonej ze spektrometrią mas w analizie związków biochemicznych		
Nazwa jednostki realizującej przedmiot		Szkoła Doktorska w Uniwersytecie Rzeszowskim		
Typ przedmiotu ( <i>obowiązkowy, fakultatywny</i> )		fakultatywny specjalistyczny		
Rok/semestr		I/2		
Dyscyplina		Nauki biologiczne		
Język wykładowy		polski		
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu		Dr hab. prof. UR Ewa Szpyrka		
Imię i nazwisko prowadzącego przedmiot		Dr hab. prof. UR Ewa Szpyrka		
Wymagania wstępne		Wiedza z zakresu biochemii i technik analitycznych		
<b>STRESZCZENIE PRZEDMIOTU (syntetyczny opis treści oraz celów przedmiotu; 100-200 słów)</b>				
<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta szkoły doktorskiej z technikami analizy instrumentalnej - chromatografią oraz spektrometrią mas, które znajdują szerokie zastosowanie w analizie związków biochemicznych. Student zdobędzie wiedzę o najnowszych rozwiązaniach stosowanych w zakresie tych technik pomiarowych, uzyska umiejętność obsługi chromatografu gazowego sprzężonego ze spektrometrią mas, kalibracji sprzętu, analizy i interpretacji wyników pomiarów. Dodatkowo uzyska wiedzę i umiejętność w zakresie sposobów przygotowania próbek do analizy, metod ich oczyszczania i derywatywacji analitów. Student uzyska także umiejętności w zakresie walidacji metod pomiarowych.</p>				
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU I METODY WERYFIKACJI</b>				
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK (symbol)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., itp.)	Metody weryfikacji (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt itp.)
Wiedza Lp.	Zna i rozumie			
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Student zna podział instrumentalnych metod analitycznych na poszczególne grupy.</li> <li>- Zna podstawy teoretyczne chromatografii i spektroskopii mas, budowę urządzeń oraz zasadę ich działania.</li> <li>- Zna metody przygotowania próbek, oczyszczania ekstraktów i derywatywacji analitów.</li> <li>- Zna tryby pracy aparatu: pełnego skanowania (full scan), monitorowania wybranych jonów (SIM) oraz dynamicznego monitorowania reakcji wielokrotnych (dMRM).</li> </ul>	P8S_WG1 P8S_WG2 P8S_WG3	lab	Obserwacja w trakcie zajęć, praca pisemna

	- Student zna najnowsze osiągnięcia i kierunki rozwoju w zakresie tych technik pomiarowych.			
2	Student rozumie potrzebę rozwoju technik pomiarowych związaną z rozwojem cywilizacji.	P8S_WK1	lab	Obserwacja w trakcie zajęć, praca pisemna
<b>Umiejętności Lp.</b>	<b>Potrafi</b>			
1	Potrafi przygotować próbki do analizy, zastosować odpowiednie metody oczyszczania ekstraktów i derywatywacji analitów. Student potrafi wykonać analizę wybranych substancji biochemicznych techniką chromatografii sprzężonej ze spektrometrią mas. Student poprawnie interpretuje uzyskane wyniki, wykonuje walidację metody badawczej.	P8S_UW1 P8S_UW2 P8S_UW3	lab	Obserwacja w trakcie zajęć
2	Student potrafi posługiwać się terminologią angielską w zakresie omawianych technik pomiarowych.	P8S_UK6	lab	Obserwacja w trakcie zajęć, praca pisemna
<b>Kompetencje społeczne Lp.</b>	<b>Jest gotów do</b>			
1	Uznawania znaczenia wiedzy z zakresu instrumentalnych technik pomiarowych w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	P8S_KK3	lab	Obserwacja w trakcie zajęć

#### **FORMY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WYMIAR GODZIN I PUNKTÓW<sub>1</sub>**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćwiczenia	Lab.	Prakt.	Inne	Liczba pkt. ECTS
2			15			8

#### **METODY DYDAKTYCZNE**

Dyskusja naukowa, praca w laboratorium, zajęcia praktyczne.

#### **TREŚCI PROGRAMOWE**

Techniki: chromatografia gazowa i cieczowa oraz spektrometria mas.  
 Chromatografia sprzężona ze spektrometrią mas – zasada obsługi aparatu, przygotowanie wzorca i próbek do analizy, projektowanie metody, kalibracja aparatu, analiza próbek, opracowanie statystyczne wyników pomiarów, zapewnienie jakości.  
 Metody przygotowania próbek do analizy, oczyszczania ekstraktów i derywatywacji analitów.  
 Analiza próbek w trybie pełnego skanowania (full scan), monitorowania wybranych jonów (SIM) oraz dynamicznego monitorowania reakcji wielokrotnych (dMRM).

#### **WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU (KRYTERIA OCENIANIA)**

Przygotowanie pracy pisemnej, przeglądowej na temat metod oznaczania wybranych substancji biochemicznych technikami chromatografii sprzężonej ze spektrometrią mas. Omówienie sposobów

przygotowania próbek, oczyszczania, analizy i wyznaczania parametrów walidacyjnych. Porównanie omawianych metod.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów kształcenia. O ocenie decyduje liczba uzyskanych punktów: 3,0 - 51-60%; 3,5 - 61-70 %; 4,0 - 71-80%; 4,5 - 81-90%; 5,0 - 91-100 %.

**CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY DOKTORANTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS**

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny realizowane w kontakcie bezpośrednim wynikające planu z studiów	15
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	15
Godziny realizowane samodzielnie przez doktoranta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	170
<b>SUMA GODZIN</b>	200
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	8

**LITERATURA**

Literatura podstawowa:	1. Kocjan R. (red.): Chemia analityczna. Podręcznik dla studentów. Tom 2: Analiza instrumentalna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2000. 2. Szczepaniak W.: Metody instrumentalne w analizie chemicznej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012. 3. Witkiewicz Z.: Podstawy chromatografii. WNT, Warszawa 2005. 4. Witkiewicz Z., Hetper J.: Chromatografia gazowa. WNT, Warszawa 2009.
Literatura uzupełniająca:	Publikacje naukowe