

**SYLABUS PRZEDMIOTU – SZKOŁA DOKTORSKA**  
**CYKL KSZTAŁCENIA OD2020 DO 2024 i DO 2021 DO 2025**

<b>OGÓLNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>				
Tytuł przedmiotu		Nowoczesne metody instrumentalne w analizie żywności		
Nazwa jednostki realizującej przedmiot		Szkoła Doktorska w Uniwersytecie Rzeszowskim		
Typ przedmiotu ( <i>obowiązkowy, fakultatywny</i> )		Fakultatywny, specjalistyczny do wyboru		
Rok/semestr		Rok II i III, semestr III i V.		
Dyscyplina		Technologia żywności i żywienia		
Język wykładowy		Język polski		
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu		Dr hab. Ireneusz Kapusta, prof. UR		
Imię i nazwisko osoby prowadzącej/osób prowadzących przedmiot		Dr hab. Ireneusz Kapusta, prof. UR		
Wymagania wstępne		Chemia ogólna, chemia żywności, analiza żywności		
<b>STRESZCZENIE PRZEDMIOTU</b> ( <b>syntetyczny opis treści oraz celów przedmiotu; 100-200 słów</b> )				
<p>Głównym celem przedmiotu jest poznanie chromatograficznych metod jakościowej i ilościowej analizy chemicznej – teoretycznych podstaw stosowanych metod i ich praktycznego zastosowania. W ramach przedmiotu realizowana jest znaczna część treści programowych z analizy instrumentalnej. Zajęcia laboratoryjne mają na celu zapoznanie się z aparaturą, posługiwaniem się nią oraz samodzielne wykonanie analiz i opracowanie wyników. Efektem kształcenia jest nabycie umiejętności i kompetencji dotyczących wyboru metod i aparatury do wykonania określonego oznaczenia analitycznego, pozyskiwania danych analitycznych, identyfikacji analitów w oparciu o uzyskane widma. Szeroko omawiane są metody przygotowania próbek do analizy i budowa chromatografów, cieczowych. Dyskutowane są różnice w budowie chemicznej analizowanych związków a możliwością ich oznaczenia.</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.)
<b>Wiedza</b> <b>Lp.</b>				
W_1	Zna nowoczesne techniki stosowane przy wykrywaniu i oznaczaniu zawartości składników żywności	P8S_WG/3	W., Ćw.	Kolokwium
W_2	Zna budowę i zasadę działania nowoczesnej aparatury wykorzystywanej w analizie żywności	P8S_WG/1	W, Ćw.	Kolokwium
W_3	Zna tendencje rozwojowe w zakresie metody badania składu i wartości odżywczej żywności	P8S_WG/2	W, Ćw.	Kolokwium
<b>Umiejętności</b> <b>Lp.</b>				
U_1	Potrafi dobrać metodę analityczną oraz ocenić jej przydatność w kontekście celu analizy	P8S_UW/2	Ćw.	Kolokwium, obserwacje w trakcie ćwiczeń

U_2	Potrafi stosować techniki laboratoryjne w tym chemiczną analizę jakościową i ilościową	P8S_UW/1	Ćw.	Obserwacje w trakcie ćwiczeń
U_3	Potrafi wskazać zjawiska fizykochemiczne będące podstawą danego układu pomiarowego	P8S_UW/2	W., Ćw.	Kolokwium, obserwacje w trakcie ćwiczeń
U_4	Potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne związane z analizą żywności	P8S_UK/1 P8S_UK/2 P8S_UK/3 P8S_UK/4 P8S_UK/5	W, Ćw.	Obserwacje w trakcie ćwiczeń, udział w dyskusji
<b>Kompetencje społeczne</b> <b>Lp.</b>				
K_1	Docenia znaczenie analizy żywności w poznaniu składu chemicznego i określeniu jej jakości oraz bezpieczeństwa	P8S_KK/3	Ćw.	Obserwacje w trakcie ćwiczeń, udział w dyskusji
K_2	Jest krytyczny w ocenie wkładu własnej działalności badawczej w rozwój nauk o żywności	P8S_KK/1	Ćw.	Obserwacje w trakcie ćwiczeń, udział w dyskusji
K_3	Potrafi inicjować działania na rzecz interesu publicznego	P8S_KO/2	Ćw.	Obserwacje w trakcie ćwiczeń, udział w dyskusji

#### FORMY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WYMIAR GODZIN I PUNKTÓW

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw./Konw.	Lab.	Prakt.	Inne	Liczba pkt. ECTS
III, V	5	10				0

#### METODY DYDAKTYCZNE

*Np. wykład - wykład z prezentacją multimedialną przy użyciu komputera i rzutnika, ćwiczenia laboratoryjne - praca w grupach w laboratorium przy użyciu sprzętu laboratoryjnego, wykonywanie i planowanie doświadczeń itp.*

Wykład – prezentacja multimedialna, ćwiczenia laboratoryjne przy użyciu sprzętu laboratoryjnego

#### TREŚCI PROGRAMOWE

##### 1. Wykład / Konwersatorium:

1. Ultrasprawną chromatografię cieczową – wiadomości ogólne (UPLC)
2. Budowa i zasada działania ultrasprawnego chromatografu cieczowego (UPLC)
3. Typy detektorów wykorzystywanych w technice ultrasprawnnej chromatografii cieczowej
4. Detektor mas – budowa i zasada działania
5. Techniki sprzężone – tandemowa spektrometria mas
6. Izotopy stabilne w kontroli jakości żywności

##### 2. Ćwiczenia / laboratoria / inne

1. Prezentacja zestawu do ultrasprawnnej chromatografii cieczowej, opracowywanie metod elucji izokratycznej i gradientowej
2. Wykorzystanie detektora fotodiodowego w analizie jakościowej i ilościowej związków polifenolowych
3. Prezentacja detektora mas w postaci podwójnego kwadrupola, zapoznanie się z techniką jonizacji typu elektrosprej, rejestracja widm masowych w trybie jonów

ujemnych i dodatnich.

4. Zastosowanie techniki dysocjacji chemicznej aktywowanej polem do identyfikacji związków polifenolowych, interpretacja widm
5. Zastosowanie eksperymentów: rejestracja pojedynczego jonu, monitoring reakcji wielokrotnych w analizie związków polifenolowych występujących w żywności

#### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU (KRYTERIA OCENIANIA)

Udział w zajęciach, udział w dyskusji naukowej, kolokwium zaliczeniowe obejmujące zagadnienie teoretyczne z treści wykładów oraz ćwiczeń laboratoryjnych.

- kolokwium pisemne. Warunkiem zaliczenia jest udzielenie minimum 50% poprawnych odpowiedzi.  
Punktacja: 51-60% dst; 61-70% +dst; 71-80% db; 81-90% +db; 91-100% bdb.

#### 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)	3
Godziny realizowane samodzielnie przez doktoranta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	15
<b>SUMA GODZIN</b>	33
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	0

#### LITERATURA

Literatura podstawowa:	WITKIEWICZ Z., PODSTAWY CHROMATOGRAFII CIECZOWEJ. WNT DE HOFFMAN, CHARETTE J., STROOBANT V. SPEKTROMETRIA MAS WNT
Literatura uzupełniająca:	Leo M.L. Nollet, Fidel Toldra HPLC in Food Analysis CRC Press Mike S. Lee Mass Spectrometry Handbook Wille