

Łączone techniki analityczne

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Analityka produktów spożywczych		Cykl dydaktyczny 2024/25	
Specjalność -		Kod zajęć 02APSS.61K.00912.24	
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii		Języki wykładowe polski	
Poziom studiów studia inżynierskie drugiego stopnia		Obligatoryjność Obowiązkowy	
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Profil studiów profil ogólnoakademicki			
Koordynator zajęć	Anetta Ziola-Frankowska		
Prowadzący zajęcia	Anetta Ziola-Frankowska		
Okres Semestr 1	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 15, Egzamin - Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną		Liczba punktów ECTS 4

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu zasady działania i budowy aparatury wykorzystywanej w łączonych technikach analitycznych (m.in. HPLC-ICP-MS; HPLC-DAD; HPLC-ICP-OES).
C2	Przekazanie wiedzy studentom z zakresu spektrometrii mas (MS) oraz technik sprzężonych/tandemowych wykorzystujących połączenia detektora MS z układem rozdzielania chromatograficznego (LC-MS, LC-MS/MS; GC-MS).
C3	Zapoznanie studenta z możliwościami zastosowań łączonych technik analitycznych wykorzystywanych w analizie żywności z uwzględnieniem specyfiki matrycy, etapu przygotowania próbki, identyfikacji i kwantyfikacji analitów.
C4	Rozwinięcie umiejętności doboru właściwego rodzaju łączonej techniki analitycznej w analizie żywności oraz nabycie umiejętności właściwej interpretacji wyników badań i walidacji procedury analitycznej.
C5	Wyrobienie umiejętności pisania opracowań naukowych oraz bezpiecznej pracy w laboratorium.
C6	Rozwinięcie umiejętności komunikacji i pracy w grupie.

Wymagania wstępne

Brak wymagań wstępnych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna i rozumie podstawy łączonych technik analitycznych i charakterystycznych parametrów danej techniki analitycznej wykorzystywanej w układach łączonych.	APS_K6_W01, APS_K6_W10	Egzamin pisemny, Test
W2	zna i rozumie zasady działania poszczególnych elementów aparatury wykorzystywanej w łączonych technikach analitycznych.	APS_K6_W01, APS_K6_W09, APS_K6_W10, APS_K6_W11, APS_K6_W12, APS_K6_W14_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test
W3	zna i rozumie konieczność dobrania odpowiednich warunków analizy wybraną łączoną techniką analityczną w zależności od zakresu oznaczanych analitów.	APS_K6_W08, APS_K6_W09, APS_K6_W10, APS_K6_W11, APS_K6_W14_inz, APS_K6_W15_inz	Egzamin pisemny, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi odpowiednio dobrać sposób przygotowania próbek do analiz wybraną łączoną techniką analityczną.	APS_K6_U01, APS_K6_U03, APS_K6_U05, APS_K6_U10	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport
U2	potrafi wykazać obszary zastosowań łączonych technik analitycznych w analizie próbek środowiskowych i żywności.	APS_K6_U03, APS_K6_U06, APS_K6_U11	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U3	posiada umiejętność korzystania z literatury, baz danych, potrafi pozyskiwać informacje, interpretować, formułować wnioski.	APS_K6_U02, APS_K6_U03, APS_K6_U12, APS_K6_U14_inz, APS_K6_U15_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport
U4	potrafi posługiwać się poprawną terminologią i nomenklaturą w zakresie technik łączonych, również w języku angielskim.	APS_K6_U03, APS_K6_U04	Egzamin pisemny, Test, Raport
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do pracy w grupie oraz podejmowania decyzji związanych z wykorzystaniem wiedzy z zakresu technik łączonych w praktyce.	APS_K6_K02, APS_K6_K04, APS_K6_K05, APS_K6_K07	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
K2	jest gotów/gotowa stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium oraz zaleceń związanych sanitarnych.	APS_K6_K02, APS_K6_K04, APS_K6_K07	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
K3	jest gotów/gotowa świadomie planować i przeprowadzać analizę szacując ryzyko podejmowanych rozwiązań.	APS_K6_K01, APS_K6_K02, APS_K6_K04, APS_K6_K07	Raport

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do łączonych technik analitycznych.	W1	Wykład
2.	Łączone techniki analityczne oparte o wykorzystanie HPLC z detekcją DAD; FLD, UV-VIS.	W1, W2, W3, U4	Wykład, Laboratorium
3.	Łączone techniki analityczne oparte o wykorzystanie LC-ICP-MS; LC-FAAS; LC-ICP-OES; GC-MS.	W1, W2, W3, U4	Wykład, Laboratorium
4.	Zasada działania i budowa LC-MS; LC-MS/MS.	W1, W2, W3, U4	Wykład
5.	Analiza jakościowa i ilościowa w LC-MS - etapy optymalizacji techniki LC-MS.	W1, W2, W3, U2	Wykład
6.	Przygotowanie próbek żywności przy wykorzystaniu technik łączonych, w tym technik chromatograficznych i technik spektrometrycznych.	W1, U1, U2	Wykład, Laboratorium
7.	Zastosowanie technik łączonych w analityce żywności- praktyczne aspekty wykorzystania technik łączonych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium
8.	Zapewnienie jakości uzyskanych wyników badań przy zastosowaniu technik łączonych w analityce żywności.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium
9.	Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium oraz zalecenia sanitarne.	K2, K3	Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Dyskusja
Laboratorium	Uczenie problemowe (Problem-based learning), Metoda ćwiczeniowa, Metoda laboratoryjna, Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin składa się z części pisemnej (pytania otwarte) oraz testowej. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 95% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 85% • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 75% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 65% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 55% • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się
Laboratorium	Zaliczenie laboratorium następuje po uzyskaniu pozytywnej oceny z kolokwium pisemnych przeprowadzonych w formie pytań otwartych i/lub testów uzupełnionych o kolokwium ustne oraz oddanych raportów z ćwiczeń. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 95% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 85% • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 75% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 65% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 55% • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się

Literatura

Obowiązkowa

1. Spektrometria mas. Podstawy i zastosowania. Witold Danikiewicz, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020
2. Spektrometria mas : podręcznik dla chemików i biochemików / Robert A. W. Johnstone, Malcolm E. Rose ; z jęz. ang. tł. K. Bał i M. Daniewski; Wydawnictwo PWN.Warszawa 2001

Dodatkowa

1. Spektrometria atomowa : możliwości analityczne / oprac. pod red. Ewy Bulskiej i Krystyny Pyrzyńskiej. Warszawa : Wydawnictwo MALAMUT, 2007.
2. Metody spektroskopowe w chemii analitycznej; Cygański A., Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2012.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15

Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Czytanie wskazanej literatury	10
Przygotowanie raportu	10
Przygotowanie do egzaminu	20
Przygotowanie do zaliczenia	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
APS_K6_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznej oceny poziomu zdobytej wiedzy i doświadczenia, rozumiejąc potrzebę ciągłego doskazywania się i podnoszenia kompetencji także z dziedzin pokrewnych analizie żywności
APS_K6_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznego planowania i przeprowadzania analizy szacując ryzyko podejmowanych rozwiązań
APS_K6_K04	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do proponowania rozwiązań alternatywnych, tak by działać w sposób przedsiębiorczy i odpowiedzialny w zespole jak i indywidualnie
APS_K6_K05	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznego wykonywania zadań realizowanych zarówno samodzielnie jak i w interdyscyplinarnej grupie z należą odpowiedzialnością za podejmowane decyzje
APS_K6_K07	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do prowadzenia dyskusji na tematy dotyczące analizy i oceny problemów wynikających z wdrażania nowych osiągnięć nauki
APS_K6_U01	Absolwent/ka potrafi planować, konsultować, samodzielnie wykonać podstawowe doświadczenia laboratorium analizy żywności z uwzględnieniem zasad BHP
APS_K6_U02	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać analizę wyników prowadzonych doświadczeń i przygotowywać całościowy raport dotyczący prowadzonych projektów stosując specjalistyczną terminologię
APS_K6_U03	Absolwent/ka potrafi wyszukiwać, dobierać i wykorzystywać informacje zawarte w polskiej i zagranicznej literaturze fachowej zebranej w bazach danych w zakresie analizy produktów spożywczych
APS_K6_U04	Absolwent/ka potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w naukach powiązanych z analityką żywności
APS_K6_U05	Absolwent/ka potrafi planować i przeprowadzać samodzielną jak i zespołową pracę laboratoryjną pełniąc rolę wiodącą, w oparciu o dobór i wykorzystanie metod analitycznych z pogranicza nauk związanych z analizą produktów spożywczych
APS_K6_U06	Absolwent/ka potrafi wskazać kierunki dalszego rozwoju i podejmować kroki w kierunku samokształcenia w zakresie wytwarzania, przetwarzania jak i przechowywania produktów żywnościowych
APS_K6_U10	Absolwent/ka potrafi dobierać warunki pracy aparatury pomiarowej z zachowaniem zasad BHP pracowni chemicznej i biologicznej, prawidłowo wykorzystywać dostępne oprogramowanie do opracowania i graficznego przedstawienia wyników prowadzonych pomiarów
APS_K6_U11	Absolwent/ka potrafi przedstawiać innowacyjne rozwiązania problemu w oparciu o uzyskaną wiedzę i doświadczenie laboratoryjne
APS_K6_U12	Absolwent/ka potrafi napisać pracę badawczą, w której fachowo opisuje i tłumaczy doniesienia literaturowe odnosząc się do zagadnień analizy produktów spożywczych, właściwie formułować problem naukowy i analizować rezultaty zaplanowanych i prowadzonych badań
APS_K6_U14_inz	Absolwent/ka potrafi właściwie analizować stosowane metody analityczne oraz dokonywać wstępnej oceny podejmowanych działań z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych
APS_K6_U15_inz	Absolwent/ka potrafi w oparciu o najnowsze doniesienia literaturowe zaproponować rozwiązania systemowe lub modyfikację procesów z uwzględnieniem odpowiednich metod i aparatury
APS_K6_W01	Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia chemii analitycznej, chemii instrumentalnej, chemii bioorganicznej oraz technologii chemicznej i biologicznej żywności
APS_K6_W08	Absolwent/ka zna i rozumie metody planowania, optymalizacji i walidacji procedur analitycznych oraz sposoby opracowywania ich wyników w oparciu o zaawansowane metody statystyczne
APS_K6_W09	Absolwent/ka zna i rozumie techniki laboratoryjne i instrumentalne oraz metody analityczne na poziomie zaawansowanym wraz z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium analitycznym

Kod	Treść
APS_K6_W10	Absolwent/ka zna i rozumie budowę oraz zasadę działania aparatury stosowanej w laboratorium zajmującym się żywnością
APS_K6_W11	Absolwent/ka zna i rozumie metody analityczne i techniki instrumentalne służące laboratoryjnej analizie żywności
APS_K6_W12	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane procesy technologiczne oraz aktualne kierunki rozwoju w zakresie zagadnień szeroko pojętej technologii żywności, związanych zarówno z jej wytwarzaniem jak i przetwarzaniem
APS_K6_W14_inz	Absolwent/ka zna i rozumie metody działania aparatury wykorzystywanej w laboratorium zajmującym się badaniem produktów spożywczych
APS_K6_W15_inz	Absolwent/ka zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium zajmującym się produktami spożywczymi oraz stosowane tam metody planowania i optymalizacji doświadczeń oraz walidacji procedur i opracowania raportów końcowych