



UNIwersYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Techniki separacyjne Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Analityka produktów spożywczych		Cykl dydaktyczny 2023/24	
Specjalność -		Kod zajęć 02APSS.61K.00930.23	
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	Joanna Świetlik		
Prowadzący zajęcia	Joanna Świetlik, Lilla Fijołek		
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	Wprowadzenie do teoretycznych podstaw i możliwości zastosowania nowoczesnych metod separacyjnych, głównie technik chromatograficznych, w analizie żywności i produktów spożywczych z uwzględnieniem specyfiki matrycy, techniki izolacji i wzbogacania, identyfikacji i analizy ilościowej analitów.
C2	Zapoznanie z budową i zasadą działania aparatury pomiarowej.
C3	Zapoznanie z zasadami optymalizacji warunków analitycznych na podstawie właściwości fizyko-chemicznych analizowanych związków.
C4	Przygotowanie do samodzielnego doboru metody izolacji, zatężania i rozdzielenia w oparciu o specyfikę matrycy i właściwości fizyko-chemiczne analitów.
C5	Wyrobienie umiejętności prawidłowego zachowania i pracy zgodnej z zasadami BHP podczas zajęć laboratoryjnych.
C6	Rozwinięcie umiejętności właściwej interpretacji wyników, wnioskowania i pisanie opracowań naukowych; 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 znaczenie metod separacyjnych w ocenie jakości i bezpieczeństwa żywności i produktów spożywczych.	APS_K6_W01, APS_K6_W09, APS_K6_W11, APS_K6_W14_inz	Kolokwium pisemne, Test
W2	zna i rozumie metody separacyjne oraz obszary zastosowań i ograniczenia poszczególnych metod.	APS_K6_W01, APS_K6_W09, APS_K6_W11, APS_K6_W14_inz	Kolokwium pisemne, Test
W3	zna i rozumie podstawy teoretyczne technik separacyjnych.	APS_K6_W01, APS_K6_W09, APS_K6_W10, APS_K6_W11, APS_K6_W14_inz	Kolokwium pisemne, Test
W4	zna i rozumie metody wyodrębniania, rozdzielania oraz metody detekcji stosowanych w metodach chromatograficznych i innych technikach separacyjnych oraz zna ich zalety i ograniczenia.	APS_K6_W01, APS_K6_W02, APS_K6_W09, APS_K6_W10, APS_K6_W11	Kolokwium pisemne, Test
W5	zna i rozumie budowę i zasadę działania aparatury oraz podstawowych detektorów.	APS_K6_W01, APS_K6_W10	Kolokwium pisemne, Test
W6	zna i rozumie podstawy optymalizacji rozdzielenia chromatograficznego: sposoby regulacji selektywności, retencyjności i sprawności układów chromatograficznych.	APS_K6_W01, APS_K6_W08, APS_K6_W09, APS_K6_W11, APS_K6_W14_inz	Kolokwium pisemne, Test

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi wyjaśnić i uzasadnić celowość stosowania różnych technik separacyjnych w analizie składników i zanieczyszczeń żywności.	APS_K6_U07, APS_K6_U10	Kolokwium pisemne, Test, Egzamin praktyczny
U2	potrafi dobrać technikę przygotowania próbki i odpowiednią technikę analityczną do analizy składników żywności w zależności od ich charakteru chemicznego i matrycy pierwotnej.	APS_K6_U01, APS_K6_U05, APS_K6_U07, APS_K6_U10	Kolokwium pisemne, Test, Egzamin praktyczny
U3	potrafi wyjaśnić pojęcia sprawności, selektywności i rozdzielczości układu chromatograficznego.	APS_K6_U01, APS_K6_U07, APS_K6_U10	Kolokwium pisemne, Test, Egzamin praktyczny
U4	potrafi wykorzystać zdobyte wiadomości dotyczącą poszczególnych technik separacyjnych w praktyce.	APS_K6_U01, APS_K6_U02, APS_K6_U05, APS_K6_U07, APS_K6_U08	Kolokwium pisemne, Test, Egzamin praktyczny
U5	potrafi optymalizować rozdział chromatograficzny (m.in. wpływ składu fazy ruchomej, wpływ prędkości przepływu fazy ruchomej).	APS_K6_U01, APS_K6_U07, APS_K6_U10	Kolokwium pisemne, Test, Egzamin praktyczny
U6	potrafi samodzielnie wykonać analizy przy wykorzystaniu technik separacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem SPE, GC; HPLC; HP-SEC i IC.	APS_K6_U01, APS_K6_U02, APS_K6_U05, APS_K6_U07, APS_K6_U08, APS_K6_U10	Egzamin praktyczny
U7	potrafi pisać raport z wykonanego eksperymentu laboratoryjnego.	APS_K6_U02, APS_K6_U08	Raport, Egzamin praktyczny
U8	potrafi ocenić jakość i bezpieczeństwo żywności; właściwie opracowuje i interpretuje wyniki; poprawnie formułuje wnioski.	APS_K6_U02, APS_K6_U14_inz	Raport, Egzamin praktyczny
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do stosowania zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium analitycznym.	APS_K6_K02, APS_K6_K05	Kolokwium pisemne, Egzamin praktyczny
K2	jest gotów/gotowa do wykonywania doświadczeń laboratoryjnych i potrafi obiektywnie ocenić wkład pracy własnej i innych w przeprowadzonych wspólnie badaniach.	APS_K6_K04, APS_K6_K05	Kolokwium pisemne, Raport, Egzamin praktyczny
K3	ma świadomość potrzeby stałego śledzenia uregulowań prawnych związanych z bezpieczeństwem żywności.	APS_K6_K01, APS_K6_K03, APS_K6_K07	Test
K4	ma świadomość zawodowej odpowiedzialności za produkcję produktów spożywczych wysokiej jakości.	APS_K6_K01, APS_K6_K02, APS_K6_K03, APS_K6_K05, APS_K6_K06	Test

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Techniki separacyjne w analizie żywności; podział technik izolacji i zateżzania prób przed analizą chromatograficzną; podstawy procesu separacji, pojęcia, definicje i charakterystyka współczesnych metod separacyjnych.	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium
2.	Techniki chromatograficzne w analizie żywności; podział technik chromatograficznych; podstawy teoretyczne procesu; równanie van Deemtera; sprawność, rozdzielczość i selektywność układu chromatograficznego.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium
3.	Zastosowanie chromatografii gazowej w analizie żywności; aparatura; kolumny; detektory; optymalizacja rozdziału.	W2, W3, W4, W5, W6, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, K1, K2, K3, K4	Wykład, Laboratorium
4.	Zastosowanie chromatografii cieczowej w analizie żywności; aparatura; kolumny; detektory; optymalizacja rozdziału.	W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, K1, K2, K3, K4	Wykład, Laboratorium
5.	Zastosowanie chromatografii jonowej w analizie żywności; aparatura; kolumny; detektory; optymalizacja rozdziału.	W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, K1, K2, K3, K4	Wykład, Laboratorium
6.	Zastosowanie chromatografii wykluczania w analizie żywności; aparatura; kolumny; detektory; optymalizacja rozdziału.	W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, K1, K2, K3, K4	Wykład, Laboratorium
7.	Zastosowanie chromatografii w stanie nadkrytycznym w analizie żywności; aparatura; kolumny; detektory; optymalizacja rozdziału.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, K3, K4	Wykład

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Dyskusja, Demonstracje dźwiękowe i/lub video
Laboratorium	Dyskusja, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda laboratoryjna, Metoda badawcza (dociekania naukowego), Pokaz i obserwacja, Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem koniecznym do przystąpienia do testu egzaminacyjnego jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych. Skala ocen z zastosowanym rozkładem punktowym: <ul style="list-style-type: none"> • 0-24 pkt. - niedostateczny • 25-28 pkt. - dostateczny • 29-32 pkt. - dostateczny plus • 33-36 pkt. - dobry • 37-40 pkt. - dobry plus • 41-44 pkt. - bardzo dobry

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Laboratorium	<p>1. Ćwiczenia laboratoryjne składają się z 5 spotkań, podczas których wykonywanych jest 5 ćwiczeń.</p> <p>2. Wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone.</p> <p>3. W przypadku nieobecności ćwiczenie musi zostać odrobione w terminie ustalonym z prowadzącym. Odrabiać można jedynie nieobecności usprawiedliwione np. zwolnieniem lekarskim lub wynikające z niezaliczenia ćwiczenia w trakcie semestru.</p> <p>4. Studenci zobowiązani są do prowadzenia Zeszytu Laboratoryjnego, w którym umieszczają krótki opis wykonania ćwiczenia, cel ćwiczenia, obserwacje, dane eksperymentalne, obliczenia oraz wynik końcowy i wnioski. Na podstawie notatek i obliczeń grupa wykonująca ćwiczenie przygotowuje wspólny raport, który oddaje do weryfikacji i oceny prowadzącemu zajęcia.</p> <p>5. Zaliczenie ćwiczenia odbywa się w systemie punktacyjnym. Punkty (max. 14 pkt.) przyznawane są za sprawdzian teoretyczny (max. 10 pkt.), wykonanie ćwiczenia (max. 2 pkt.) oraz protokół (max. 2 pkt. przyznawane są za prawidłowy protokół przedstawiony prowadzącemu w dniu wykonywania ćwiczenia; za przedstawienie prawidłowego protokołu na kolejnych zajęciach student otrzymuje max. 1 pkt.)).</p> <p>Skala ocen z zastosowanym rozkładem punktowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0-50,4 pkt. - niedostateczny • 50,5-57,1 pkt. - dostateczny • 57,2-63,8 pkt. - dostateczny plus • 63,9-70,5 pkt. - dobry • 70,6-77,3 pkt. - dobry plus • 77,4-84,0 pkt. - bardzo dobry. <p>Ocenę końcową z ćwiczeń laboratoryjnych można podwyższyć pisząc kolokwium z całego materiału.</p>

Literatura

Obowiązkowa

1. P.Stepnowski i in. - „Techniki separacyjne” - Uniwersytet Gdański, 2010
2. Joanna Kałużna-Czaplińska, Zygfryd Witkiewicz - „Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych” - PWN, Warszawa, 2022
3. F. Rouessac, A. Rouessac - „Chemical analysis. Modern instrumentation methods and techniques” - Wiley, 2007

Dodatkowa

1. C.F.Poole, S.K.Poole - „The Essence of Chromatography”, Elsevier, Amsterdam, 2003
2. T. Cserhati, E. Forgacs - "Chromatography in Food Science and Technology", Boca Raton, Taylor&Francis Group, e-book, 2020

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	20
Przygotowanie do egzaminu	40

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 doksztalcania 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_K03	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do śledzenia i umiejętnego przedstawiania najnowszych osiągnięć w analityce produktów spożywczych oraz krytycznego analizowania i szacowania ich możliwości aplikacyjnych
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 należną odpowiedzialnością za podejmowane decyzje
APS_K6_K06	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do stosowania poufności niektórych działań prowadzonych w laboratoriach badań i rozwoju oraz propagowania zasad etyki zawodowej
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_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_U07	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać analizę żywności w skali laboratoryjnej z uwzględnieniem doboru warunków oraz właściwych technik analitycznych służących jakościowej i ilościowej charakterystyce produktów końcowych
APS_K6_U08	Absolwent/ka potrafi zastosować równania matematyczne w wykorzystywanych obliczeniach w ocenie statystycznej doświadczeń
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_U14_inz	Absolwent/ka potrafi właściwie analizować stosowane metody analityczne oraz dokonywać wstępnej oceny podejmowanych działań z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych
APS_K6_W01	Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia chemii analitycznej, chemii instrumentalnej, chemii bioorganicznej oraz technologii chemicznej i biologicznej żywności
APS_K6_W02	Absolwent/ka zna i rozumie zasady planowania i realizacji eksperymentów laboratoryjnych
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
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

Kod	Treść
APS_K6_W14_inz	Absolwent/ka zna i rozumie metody działania aparatury wykorzystywanej w laboratorium zajmującym się badaniem produktów spożywczych