



UNIwersytet
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Analityka chemiczna i badanie żywności

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Analityka produktów spożywczych		Cykl dydaktyczny 2023/24	
Specjalność -		Kod zajęć 02APSS.64K.00910.23	
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	Marcin Frankowski		
Prowadzący zajęcia	Marcin Frankowski, Anetta Ziola-Frankowska, Iwona Kurzyca, Artur Kowalski, Łukasz Wolski		
Okres Semestr 3	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Wykład: 15, Egzamin • Laboratorium: 60, Zaliczenie z oceną		Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu zasady działania i budowy nowoczesnej aparatury analitycznej, praktycznych zastosowań technik analitycznych, pobierania i przygotowania próbek do analizy fizyko-chemicznej oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium analitycznym.
C2	Wyrobień umiejętności doboru właściwej techniki analitycznej do rozwiązywania zagadnień dotyczących oznaczeń analitycznych oraz tworzenie nowych metod i metodyk analitycznych.
C3	Rozwinięcie umiejętności rozróżniania technik analitycznych do podejmowania wielopoziomowych działań analitycznych zmierzających do dokonania właściwych oznaczeń wybranych analitów w próbkach o zróżnicowanej matrycy z uwzględnieniem badania żywności.
C4	Wyrobień umiejętności właściwej interpretacji wyników badań, walidacji procedury analitycznej, oceny wykorzystania aparatury analitycznej, wykazanie ich zalet i wad w raportowaniu.
C5	Wyrobień umiejętności pisanie raportów naukowych i opracowań w oparciu o wiedzę zdobytą z publikacji naukowych oraz na podstawie badań rzeczywistych.
C6	Rozwinięcie umiejętności komunikacji i pracy w grupie oraz samodzielnej pracy w zespole.

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 właściwości i znaczenie wybranych grup analitów w analizie żywności i badaniu żywności, wskazuje na ich potencjalną przydatność oraz wysoką toksyczność.	APS_K6_W01, APS_K6_W02, APS_K6_W03, APS_K6_W08, APS_K6_W09, APS_K6_W10, APS_K6_W11, APS_K6_W12, APS_K6_W15_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Raport
W2	zna metody analityczne w analizie chemicznej oraz potrafi i wie jakie parametry wpływają na polepszenie warunków analitycznych dla wybranych grup analitów.	APS_K6_W01, APS_K6_W02, APS_K6_W03, APS_K6_W08, APS_K6_W09, APS_K6_W10, APS_K6_W11, APS_K6_W12, APS_K6_W15_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Raport
W3	zna i rozumie zasady działania i budowy podstawowej i nowoczesnej aparatury analitycznej, potrafi wskazać mocne i słabe strony wykorzystania danej aparatury w analizie chemicznej.	APS_K6_W01, APS_K6_W02, APS_K6_W03, APS_K6_W08, APS_K6_W09, APS_K6_W10, APS_K6_W11, APS_K6_W14_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Raport

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
W4	zna aparaturę analityczną stosowaną w laboratorium, wskazuje możliwości i ograniczenia jej zastosowania w badaniu żywności różnego rodzaju.	APS_K6_W01, APS_K6_W02, APS_K6_W03, APS_K6_W08, APS_K6_W09, APS_K6_W10, APS_K6_W11, APS_K6_W12, APS_K6_W15_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Raport
W5	zna i rozumie podstawowe etapy procesu analitycznego oraz potrafi scharakteryzować oraz opisać graficzny wynik analizy, potrafi korzystać i odtwarzać metody zawarte w Polskich Normach.	APS_K6_W01, APS_K6_W02, APS_K6_W03, APS_K6_W08, APS_K6_W09, APS_K6_W10, APS_K6_W11, APS_K6_W12, APS_K6_W15_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Raport
W6	zna i rozumie obliczenia analityczne niezbędne do przygotowania roztworów w metodach porównawczych, przygotowuje próbki do badań, stosuje różne metody podejść analitycznych oraz opracowuje i interpretuje końcowe wyniki badań.	APS_K6_W01, APS_K6_W02, APS_K6_W03, APS_K6_W08, APS_K6_W09, APS_K6_W10, APS_K6_W15_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Raport
W7	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.	APS_K6_W01, APS_K6_W02, APS_K6_W03	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Raport
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, pozwalające na zaplanowanie i przeprowadzenie oznaczenia wybranego/wybranych składnika w próbce żywności.	APS_K6_U01, APS_K6_U02, APS_K6_U03, APS_K6_U04, APS_K6_U05, APS_K6_U07, APS_K6_U08, APS_K6_U10, APS_K6_U11, APS_K6_U12, APS_K6_U13_inz, APS_K6_U14_inz, APS_K6_U15_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Raport
U2	potrafi wykonać podstawowe obliczenia chemiczne dla metod porównawczych, w tym potrafi przygotować odpowiednie stężenia roztworów.	APS_K6_U01, APS_K6_U03, APS_K6_U04, APS_K6_U08, APS_K6_U11	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Raport
U3	potrafi podjąć dyskusje oraz zaproponować odpowiednie narzędzia analityczne w celu wykonania wiarygodnych pomiarów.	APS_K6_U01, APS_K6_U02, APS_K6_U03, APS_K6_U04, APS_K6_U05, APS_K6_U11, APS_K6_U13_inz, APS_K6_U14_inz, APS_K6_U15_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Raport

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U4	potrafi przygotować aparat do wykonania oznaczeń w tym odpowiednie roztwory przy zachowaniu zasad bezpiecznej pracy w laboratorium.	APS_K6_U01, APS_K6_U02, APS_K6_U03, APS_K6_U04, APS_K6_U05, APS_K6_U11, APS_K6_U12, APS_K6_U15_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Raport
U5	potrafi interpretować wyniki analiz oraz przygotowuje odpowiedni raport z badań.	APS_K6_U01, APS_K6_U02, APS_K6_U03, APS_K6_U04, APS_K6_U05, APS_K6_U10, APS_K6_U11, APS_K6_U12, APS_K6_U13_inz, APS_K6_U14_inz, APS_K6_U15_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Raport
U6	potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, znaleźć różne metody postępowania analitycznych oraz poddać dyskusji uzyskane wyniki badań, także w języku angielskim.	APS_K6_U03, APS_K6_U04, APS_K6_U11, APS_K6_U12	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Raport
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa przestrzegać zasad etyki oraz pracy w laboratorium analitycznym.	APS_K6_K01, APS_K6_K02, APS_K6_K03, APS_K6_K04, APS_K6_K05, APS_K6_K06, APS_K6_K07	Kolokwium ustne
K2	jest gotów/gotowa współdziałać i pracować w grupie i ponosić odpowiedzialność za pracę zarówno indywidualną jak i zespołową.	APS_K6_K01, APS_K6_K02, APS_K6_K03, APS_K6_K04, APS_K6_K05, APS_K6_K06, APS_K6_K07	Kolokwium ustne
K3	jest gotów/gotowa podjąć odpowiedzialność za wykonane oznaczenia analitów w próbkach żywności.	APS_K6_K01, APS_K6_K02, APS_K6_K03, APS_K6_K04, APS_K6_K05, APS_K6_K06, APS_K6_K07	Kolokwium ustne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium oraz zalecenia sanitarne.	W7, U1, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Fundamentalnie i praktycznie etapy procesu analitycznego.	W1, W2, W3, W4, W6, U1, U2, U3, U4, K1, K3	Wykład, Laboratorium
3.	Omówienie i charakterystyka technik analitycznych wykorzystywanych w analityce chemicznej i analizie żywności, normy i aplikacje wykorzystania technik analitycznych.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium
4.	Podstawowe techniki rozdzielania chromatograficznego: NP-HPLC, RP-HPLC, IC, HPIC wraz z etapem przygotowania próbki (SPE, QUECHERS, ekstrakcja).	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U6, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium
5.	Podstawowe techniki spektrometryczne i spektroskopowe w analityce chemicznej i badaniu żywności (GF-AAS, F-AAS, HG-AAS, CV-AFS, ICP-OES, ICP-MS).	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, U6, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium
6.	Przygotowanie próbek żywności oraz badanie żywności w kontekście – „A single method is no method”.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U6, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium
7.	Opracowanie wyników, interpretacja, ocena statystyczna, dyskusja i porównanie wyników badań na podstawie regulacji prawnych oraz publikacji naukowych w języku angielskim.	W6, W7, U1, U2, U5, U6, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Dyskusja, Praca z tekstem
Laboratorium	Uczenie problemowe (Problem-based learning), Metoda laboratoryjna, Metoda badawcza (dociekania naukowego), Metoda projektu

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń laboratoryjnych. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym punktów uzyskanych na egzaminie (pytania otwarte): • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9% • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9% • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Laboratorium	Warunkiem klasyfikacji jest obecność na minimum 60% zajęć, uzyskanie co najmniej 60% punktów z części teoretycznej (kolokwium ustne) oraz oddanie prawidłowo wypełnionego raportu z ćwiczeń. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym punktów uzyskanych w trakcie zajęć: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9% • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9% • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%

Literatura

Obowiązkowa

1. Szczepaniak W., Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2019
2. Danikiewicz W., Spektrometria Mas, PWN, Warszawa 2020
3. Witkiewicz Z., Chromatografia cieczowa, PWN, Warszawa, 2019

Dodatkowa

1. Michalski R., Chromatografia jonowa, PWN, Warszawa 2020
2. Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch, Fundamentals of Analytical Chemistry 9th Edition
3. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition 2017

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Laboratorium	60
Przygotowanie do zajęć	15
Czytanie wskazanej literatury	15
Przygotowanie raportu	15
Przygotowanie do egzaminu	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* 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 dokształcania 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_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_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_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_U13_inz	Absolwent/ka potrafi łączyć wiedzę z zakresu analizy i technologii artykułów spożywczych w ujęciu interdyscyplinarnym przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich analityki żywności
APS_K6_U14_inz	Absolwent/ka potrafi właściwie analizować stosowane metody analityczne oraz dokonywać wstępnej oceny podejmowanych działań z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych

Kod	Treść
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_W02	Absolwent/ka zna i rozumie zasady planowania i realizacji eksperymentów laboratoryjnych
APS_K6_W03	Absolwent/ka zna i rozumie ryzyko związane z zanieczyszczeniami chemicznymi i biologicznymi w skali mikro
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
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