



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Chemiczne i instrumentalne metody analizy żywności Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25	
Specjalność -	Kod przedmiotu ND000000NBTS.18.0358.24	
Jednostka organizacyjna Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności	Języki wykładowe polski	
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny	
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Profil studiów ogólnoakademicki	Dyscypliny Technologia żywności i żywienia	
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak	
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak	
Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot	Jarosław Popłoński, Jacek Łyczko	
Pozostali prowadzący	Jarosław Popłoński, Jacek Łyczko	
Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 7.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów ze współczesnymi technikami chemicznej i instrumentalnej analizy żywności.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie powszechnie stosowanych metod analizy instrumentalnej ze szczególnym uwzględnieniem ich podstaw fizykochemicznych.	NB_P6S_WG01	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium
W2	Zna zalety i wady poszczególnych technik analitycznych.	NB_P6S_WG04	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student zna wyposażenie laboratorium chemicznego oraz specyfikę i zasady bezpiecznej pracy.	NB_P6S_UW02	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U2	Student posiada umiejętność zestawienia aparatury i zrealizowania procesu pomiarowego w sposób wiarygodny i odpowiedni do problemu.	NB_P6S_UW03	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U3	Rozumie możliwości i ograniczenia metod analitycznych oraz potrafić potwierdzić ich zgodność z obowiązującymi regulacjami prawnymi.	NB_P6S_UW05	Egzamin pisemny, Kolokwium
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student ma świadomość odpowiedzialności za realizowane w zespole zadania	NB_P6S_KO03	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
K2	Student opanował umiejętność pracy w grupie i wykazywania dbałości o powierzony mu sprzęt.	NB_P6S_KO02	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
K3	Student rozumie ograniczenia technik analitycznych i potrafi objaśnić kwestię często nierealistycznych wymagań adresowanych przez społeczeństwo w stosunku do analityki.	NB_P6S_KO03	Aktywność na zajęciach, Kolokwium

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia laboratoryjne	60
Konsultacje	2
Udział w egzaminie	2

Przygotowanie do zajęć	40	
Przygotowanie raportu	10	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	35	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 179	ECTS 7.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 92	ECTS 3.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 70	ECTS 2.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Materiały wykładowe obejmują zagadnienia związane z poniższymi zagadnieniami: - Klasyfikacja techniki chemii analitycznej versus metody instrumentalne. Spektroskopowe metody optyczne: spektroskopia w ultrafiolecie i zakresie widzialnym, widma atomowe, widma cząsteczkowe, widma Ramana. - Fotometria, prawo Lamberta-Beera, odstępstwa od prawa Lamberta-Beera, budowa i działanie fotometrów. Turbidymetria i nefelometria. Zjawisko fluorescencji i fluorymetria. -Spektroskopia w podczerwieni, transformacja Fouriera w spektroskopii IR, budowa spektroskopu, techniki pomiarowe (pomiar w roztworach, w nujolu, w pastylce KBr, pomiary techniką ATR). -Spektroskopia absorpcji atomowej AAS. Emisyjna spektrometria atomowa: fotometria płomieniowa, spektrografia, ICP. - Refraktometria. Polarymetria. - Podstawy technik elektrochemicznych: ogniwa, reakcje redoks, elektroliza, prawo Nernsta, prawa Faradaya. - Potencjometria: budowa elektrod odniesienia i wskaźnikowych, pH-metria, budowa elektrody szklanej, elektrody jonoselektywne, potencjometria bezpośrednia, miareczkowanie potencjometryczne. - Elektrogravimetria i kulometria, miareczkowanie kulometryczne. Polarografia: budowa kroplowej elektrody rtęciowej, rola elektrolitu podstawowego. Polarografia zmiennoprądowa sinusoidalna i prostokątna, polarografia impulsowa normalna i różnicowa. - Woltamperometria: elektrody stosowane w woltamperometrii. Miareczkowanie amperometryczne. Miareczkowanie do martwego punktu (dead stop). - Konduktometria: podstawowe pojęcia, konduktometria klasyczna miareczkowanie konduktometryczne. - Chromatografia: podstawowe pojęcia, rodzaje chromatografii, mechanizmy retencji, równanie van Deemtera. - Chromatografia gazowa: gaz nośny, budowa chromatografu, nośniki i fazy stacjonarne, kolumny kapilarne. Budowa dozowników do kolumn kapilarnych, budowa i mechanizm działania detektorów: katarometrycznego, płomieniowo-jonizacyjnego, płomieniowo-fotometrycznego, wychwyty elektronów. Dobór warunków analizy w chromatografii gazowej. Analiza ilościowa: metoda wzorca zewnętrznego, metoda wzorca wewnętrznego, metoda dodawania wzorca. Derywatywacja, analiza headspace. - Wysokosprawna chromatografia cieczowa: rodzaje HPLC, mechanizm powstawania chromatogramu, budowa chromatografu. Mechanizmy rozdzielenia na fazach normalnych, odwróconych, w chromatografii sitowej i jonowymiennej. Supresja i parowanie jonów w chromatografii z odwróconymi fazami. Elucja izokratyczna i gradientowa. Aparatura HPLC: detektory UV-Vis, detektor z matrycą diodową, detektor fluorescencyjny, refraktometryczny i fotodyspersyjny (Light Scattering). - Derywatywacja post-column i pre-column. Metody przygotowywania próbek, ekstrakcja z fazy stałej (SPE). Dobór warunków analizy HPLC: dobór kolumny, fazy organicznej i wodnej, wpływ temperatury, wpływ średnicy ziaren wypełnienia i rozmiarów kolumny. - Spektroskopia masowa: jonizacja cząsteczek, fragmentacja. Budowa spektroskopu MS, kwadrupol, pułapka jonowa, analizator czasu przelotu. Jonizacja wiązką elektronów, jonizacja chemiczna. Widmo masowe, normalizacja widma, efekt izotopowy, ustalanie dróg fragmentacji. Tandemowa spektrometria masowa (MS-MS).</p>	Wykład
2.	<p>Oznaczanie zawartości chlorku sodu w serach i maśle. Otrzymywanie i analiza olejków eterycznych. Potencjometryczne oznaczanie kwasu fosforowego w napojach. Oznaczanie glukozy w produktach żywnościowych. Oznaczanie poziomu cukru w środkach spożywczych metodą Nöltinga-Bernfelda. Konduktometryczne oznaczanie mleczanu sodu w dodatkach do żywności. Miareczkowanie kulometryczne. Polarymetryczne oznaczanie zawartości skrobi. Miareczkowanie fotometryczne. Oznaczanie liczby nadtlenkowej metodą Wheelera. Miareczkowanie do martwego punktu (dead stop). Oznaczanie liczby kwasowej i liczby jodowej tłuszczu. Nefelometryczne oznaczanie chlorków. Oznaczanie zawartości wapnia w wyrobach mleczarskich. Oznaczanie cukru inwertowanego w lodach metodą Lane-Eynona. Odrabianie zaległości, zaliczenie ćwiczeń.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Praca w grupie, Wykład, ćwiczenia

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny, Egzamin ustny	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń	50%

Wymagania wstępne

chemia nieorganiczna, chemia organiczna, fizyka, matematyka.

Literatura

Obowiązkowa

1. Chemia Analityczna, Vol.2 Analiza Instrumentalna, R. Kocjan (Edytor), PZWL, Warszawa 2002.
2. W. Szczepaniak, Metody Instrumentalne w Analizie Chemicznej, PWN, Warszawa 2016.

Dodatkowa

1. Undergraduate Instrumental Analysis, J.W. Robinson, E.M. Skelly Frame, G.M. Frame II, Marcel Dekker New York 2014.
2. Food Chemistry and Analysis, Huyghebaert A.,Gent University Press, Gent 1998.
3. The Food Chemistry Laboratory, C. M. Weaver, J. R. Daniel , Taylor & Francis 2005.
4. Food Chemistry: A Laboratory Manual, C. K. Yeung, Dennis D. Miller, Wiley 2022.

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
NB_P6S_KO02	Absolwent jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za wysoką jakość i bezpieczeństwo produktów biotechnologicznych.
NB_P6S_KO03	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego podejmowania działań na rzecz środowiska społecznego, wypełniania zobowiązań społecznych oraz działania w sposób przedsiębiorczy.
NB_P6S_UW02	Absolwent potrafi wykonać analizy z wykorzystaniem metod oraz technik chemicznych, biologicznych, biochemicznych i fizycznych w zakresie biotechnologii i technologii żywności, posługując się odpowiednią aparaturą.
NB_P6S_UW03	Absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić procesy biotransformacji i syntezy organicznej, korzystać z metod analizy chemicznej oraz instrumentalnej.
NB_P6S_UW05	Absolwent potrafi poszukiwać i wykorzystać informacje pochodzące z różnych źródeł do krytycznej analizy funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i technologicznych.
NB_P6S_WG01	Absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym fakty i pojęcia z zakresu chemii, matematyki, fizyki, biochemii, mikrobiologii, biologii komórki i biologii molekularnej oraz zależności pomiędzy wybranymi zjawiskami przyrodniczymi, właściwe dla kierunku biotechnologia.
NB_P6S_WG04	Absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym chemiczne, biologiczne i instrumentalne metody stosowane w biotechnologii oraz analizie żywności.