

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023-2023/2024

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Analiza chromatograficzna i walidacja metod
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Technologii Żywności i Żywienia
Kierunek studiów	technologia żywności i żywienie człowieka
Poziom studiów	drugi stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy / Analiza żywności
Język wykładowy	j. polski
Koordinator	prof. dr hab. inż. Maciej Balawejder
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. inż. Maciej Balawejder dr hab. Ireneusz Kapusta, prof. UR dr inż. Tomasz Piechowiak

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Sem.	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt ECTS
2	30	-	-	45	-	-	-	6

1.2. Sposób realizacji zajęć

Zajęcia w formie tradycyjnej

1.3. Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

EGZAMIN

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przedmioty: Chemia, Chemia i analiza żywności, Analiza instrumentalna żywności, Biochemia żywności
--

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1. Cele przedmiotu

C1	Prezentacja zagadnień związanych z nowoczesnymi metodami w zakresie instrumentalnej analizy żywności z wykorzystaniem technik chromatograficznych.
C2	Prezentacja specjalistycznej aparatury wykorzystywanej w chromatografii cieczowej i gazowej. Zapoznanie z budową, zasadą działania i obsługą.
C3	Zapoznanie studentów z zasadami wykonywania analiz chromatograficznych oraz zasadami właściwego doboru metod do poszczególnych rodzajów analizowanych surowców i analitów
C4	Prezentacja metod chromatograficznych wykorzystywanych w analizie i ocenie jakości żywności
C5	Zapoznanie z podstawowymi parametrami walidacyjnymi metod chromatograficznych
C6	Zaprezentowanie metod statystycznych niezbędnych w procesie walidacji metod chromatograficznych

3.2 EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Zna i rozumie procesy decydujące o rozdziale chromatograficznym i potrafi zilustrować je przykładami	K_Wo8
EK_02	Zna budowę i działanie aparatury chromatograficznej	K_Wo8
EK_03	Zna pojęcia statystyczne i parametry walidacyjne	K_W10
EK_04	Potrafi właściwie zaplanować i wykonać proste analizy chromatograficzne o charakterze ilościowym i jakościowym	K_Uo3
EK_05	Potrafi dobierać odpowiednie warunki rozdziału i detekcji w zależności od analizowanych substancji	K_Uo7
EK_06	Potrafi właściwie dobrać i zwalidować metody chromatograficzne do oceny jakości surowców i produktów żywnościowych z wykorzystaniem właściwych metod statystycznych	K_Uo6
EK_07	Jest gotów pogłębiać swoją wiedzę w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i dążenia do samodzielnego rozwiązywania postawionych zadań	K_Ko2

3.3 TREŚCI PROGRAMOWE

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Ogólny opis metody chromatografii oraz klasyfikacja metod chromatograficznych
Aparatura i oprzyrządowanie w chromatografii gazowej i cieczowej

Metody detekcji w chromatografii gazowej i cieczowej
Optymalizacja rozdziału chromatograficznego, techniki rozdzielania izokratycznego i gradientowego, błędy w trakcie analizy chromatograficznej
Precyzja: powtarzalność, odtwarzalność metody analitycznej.
Granica wykrywalności/oznaczalności metody analitycznej.
Linowość, zakres roboczy metody analitycznej.
Odzysk, czułość, selektywność, odporność, niepewność, spójność pomiarowa metody analitycznej.

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Chromatografia cienkowarstwowa w normalnym i odwróconym układzie faz. Optymalizacja rozdziału sacharydów
Prezentacja chromatografu cieczowego HPLC, rozdział izokratyczny z detekcją refraktometryczną na przykładzie cukrów występujących w sokach owocowych
Prezentacja chromatografu cieczowego UPLC, rozdział gradientowy z detekcją UV-Vis na przykładzie ekstraktów roślinnych, identyfikacja związków na podstawie charakterystycznych widm absorpcji UV
Zastosowanie spektrometru mas w chromatografii cieczowej, identyfikacja związków w oparciu o widma masowe, wykorzystanie tandemowej spektrometrii mas w analizie żywności na przykładzie ekstraktów roślinnych
Podstawy analizy jakościowej z użyciem chromatografii gazowej: Wyznaczenie podstawowych parametrów retencji modelowej mieszaniny wzorców. Wyznaczanie indeksu retencji Kovátsa dla mieszaniny węglowodorów. Identyfikacja składników mieszaniny techniką GC-MS
Analiza ilościowa z użyciem chromatografii gazowej: Wyznaczenie zawartości antracenu w wybranym produkcie spożywczym metoda wzorca zewnętrznego. Analiza składu olejku eterycznego metod GC-MS.
Wyznaczanie parametrów powtarzalności, odtwarzalność metody analitycznej na przykładzie miareczkowania spektrofluorometrycznego.
Granica wykrywalności/oznaczalności metody analitycznej na przykładzie kolorymetrycznego oznaczania żelaza.
Linowość, zakres roboczy metody analitycznej na przykładzie kolorymetrycznego oznaczania żelaza.
Wyznaczanie odzysku analitu na przykładzie chromatograficznego oznaczania pozostałości pestycydów.

3.4 METODY DYDAKTYCZNE

Wykład z prezentacją multimedialną.

Laboratorium: praca w grupach-zadania rachunkowe, dyskusja, praca w laboratorium, wykonywanie doświadczeń, projektowanie metod.

4 METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	Egzamin pisemny, kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	W, Ćw. lab.
EK_02	Egzamin pisemny, kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	W, Ćw. lab.
EK_03	Egzamin pisemny, kolokwium, sprawozdanie	W, Ćw. lab.
EK_04	Egzamin pisemny kolokwium, sprawozdanie	W, Ćw. lab.
EK_05	Obserwacja w trakcie zajęć	Ćw. lab.
EK_06	Obserwacja w trakcie zajęć	Ćw. lab.
EK_07	Obserwacja w trakcie zajęć	Ćw. lab.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: Zaliczenie na podstawie egzaminu pisemnego (test jednokrotnego wyboru)

Laboratorium: Średnia ocen z kolokwium (sprawdzenie wiedzy), ze sprawozdań (umiejętności) i oceny umiejętności pracy zespołowej (kompetencje społeczne)

Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów ($\geq 50\%$ maksymalnej liczby punktów): dst 50- 59%, dst plus 60-69% db 70-79, db plus 80-89%, bdb 90-100%

5. Całkowity nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia założonych efektów w godzinach oraz punktach ECTS

Aktywność	Liczba godzin/ nakład pracy studenta
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	30+45/ 3
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	Udział w konsultacjach – 4/0,16 Udział w egzaminie -2/0,08
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie sprawozdania, referatu itp.	przygotowanie do zajęć – 25/1 przygotowanie do egzaminu – 30/0,83 przygotowanie projektu – 15/0,6
SUMA GODZIN	151

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	6
---	----------

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	Nie przewidziano

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

Witkiewicz Z. Podstawy chromatografii. WNT Warszawa, 2005.

Witkiewicz Z., Hetper J. Chromatografia gazowa. WNT Warszawa, 2018.

Witkiewicz Z., Kałużna-Czaplińska J. Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych. WNT Warszawa, 2022.

Konieczka P., Namieśnik J. Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych. WNT Warszawa, 2022.

Stojek Z., Hyk W. Analiza statystyczna w laboratorium. PWN Warszawa, 2019.

Szczepaniak W. Metody instrumentalne w analizie chemicznej. PWN Warszawa, 2021.

Literatura uzupełniająca:

Hoffmann E. Spektrometria mas. WNT Warszawa, 1998.

Nilsen S. (Ed.) Food Analysis. Food Science Text Series. Springer 2010.

Leo M.L. Nollet. Food Analysis by HPLC. CRC Press 2013.

Góralczyk K., Hernik A., Struciński P., Czaja K., Ludwicki J.K. Walidacja metod i niepewność wyników w badaniach pozostałości pestycydów w żywności. Roczn. PZH, 2003, 54, NR 1, 39-48.

Cebulak T., Oszmiański J., Kapusta I., Lachowicz S. Effect of abiotic stress factors on polyphenolic content in the skin and flesh of pear by UPLC-PDA-Q/TOF-MS. European Food Research and Technology, 2019, 245, 12, 2715-2725.

Mroczek A., Kapusta I., Stochmal A., Janiszowska W. MS/MS and UPLC-MS profiling of triterpenoid saponins from leaves and roots of four red beet (*Beta vulgaris* L.) cultivars. Phytochemistry Letters, 2019, 30, 333-337.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej