

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026-2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Współczesne kierunki w analizie żywności
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Technologiczno-Przyrodniczy
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Technologiczno-Przyrodniczy Instytut Technologii Żywności i Żywnienia Katedra Chemii i Toksykologii Żywności
Kierunek studiów	Technologia żywności i żywienie człowieka
Poziom studiów	studia II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	I rok, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordynator	dr hab. inż. Tomasz Piechowiak, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	wykłady: dr hab. inż. Tomasz Piechowiak, prof. UR ćwiczenia: dr hab. inż. Tomasz Piechowiak, prof. UR

* - opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1 Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt ECTS
1	15			20					3

1.2 Sposób realizacji zajęć

- zajęcia w formie tradycyjnej
 zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.2 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku):

Zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Ukończone przedmioty: Chemia żywności, Analiza żywności, Analiza sensoryczna żywności. Umiejętność pracy w laboratorium.

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie z nowoczesnymi narzędziami analitycznymi stosowanymi do oceny i kontroli jakości żywności.
C ₂	Nabycie umiejętności samodzielnego doboru odpowiedniej techniki analitycznej do realizacji postawionego celu.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą podstaw teoretycznych nowoczesnych technik stosowanych w analizie żywności	K_Wo8
EK_02	potrafi przeprowadzić ocenę jakości żywności, dobierając właściwe metody analityczne, z zastosowaniem specjalistycznej aparatury	K_Uo7
EK_03	rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy z zakresu wykorzystania nowych technik do oceny jakości żywności	K_Ko2

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Procedury pobierania próbek żywności, zastosowanie certyfikowanych materiałów odniesienia, walidacja metod analitycznych, źródła błędów w analizie i sposoby ich unikania.
Zastosowanie wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC), chromatografii wykluczania SEC, chromatografii w stanie nadkrytycznym SFC i gazowej (GC) w analizie żywności.
Elektroforeza i metody ELISA w badaniach żywności.
Szybkie metody mikrobiologiczne i sondy genetyczne w analizie żywności.
Nosy i języki elektroniczne oraz wykorzystanie komputerowej analizy obrazu do oceny i modelowania struktury żywności.
Sensory i biosensory w analizie żywności.
Rentgenografia strukturalna w badaniach składników żywności.

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Współczesne kierunki w przygotowaniu próbek żywności do analizy.
Współczesne kierunki w analizie chromatograficznej I. Wykorzystanie techniki HS-SPME-GC-MS w analizie składników żywności.
Współczesne kierunki w analizie chromatograficznej II. Ilościowe oznaczanie cholesterolu w produktach pochodzenia zwierzęcego.

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Zastosowanie technik immunoenzymatycznych w badaniu składników żywności.

Elektroforeza w badaniach żywności. SDS-PAGE w analizie białek roślinnych.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykłady: wykład z prezentacją multimedialną.

Laboratorium: praca w laboratorium.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów kształcenia (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	egzamin pisemny, kolokwia	w, ćw. lab.
EK_02	obserwacja podczas zajęć	w, ćw. lab.
EK_03	obserwacja podczas zajęć	ćw. lab.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie z oceną.

Ocena ustalona w oparciu o średnią arytmetyczną ocen cząstkowych z kolokwiów: wykładowego i ćwiczeniowego oraz aktywne uczestnictwo we wszystkich zajęciach laboratoryjnych, zaliczenie pisemnych raportów z wykonywanych ćwiczeń, zaliczenie kolokwiów cząstkowych.

Wykład: zaliczenie pisemne.

O ocenie pozytywnej decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70%, db 71-80%, db plus 81-90%, bdb > 90%

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	15+20/1,38
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	udział w konsultacjach: 2/0,08
Godziny niekontaktowe - praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	przygotowanie do zajęć: 15/0,60 przygotowanie do zaliczenia: 14/0,55 opracowanie wyników z ćw. lab.: 10/0,39
SUMA GODZIN	76
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

* 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	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

Witkiewicz Z., Kałużna-Czaplińska J., Malinowska I., Wardencki W. 2024. Biochromatografia. Wydawnictwo naukowe PWN.

Lewandowska Ronnegren A. 2017. Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej. MedPharm Polska.

Witkiewicz Z., Kałużna-Czaplińska J. Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych. PWN Warszawa 2017.

Obiedziński M. Wybrane zagadnienia z analizy żywności. Wyd. SGGW Warszawa 2009.

Cygański A. Metody spektroskopowe w chemii analitycznej. PWN Warszawa 2019.

Literatura uzupełniająca:

Radecki J., Radecka H., Cieśla J., Tudek B. 2006. Sensory chemiczne i biosensory w kontroli żywności zmodyfikowanej genetycznie. *Biotechnologia* 3 (74) 67-78.

Analysis of food by gpc/sec- Application compendium-
https://www.agilent.com/cs/library/applications/ApplicationCompendium_GPC_Food_5991-2029EN.pdf

Chromatografia płynem nadkrytycznym – sposób na oznaczanie określonych związków bioaktywnych. <https://biotechnologia.pl/technologie/chromatografia-plynem-nadkrytycznym-sposob-na-oznaczanie-okreslonych-zwiazkow-bioaktywnych,17663>

Gupta M., Gill B.S. & Bawa A.S. 2008. Gelatinization and X-ray Crystallography of Buckwheat Starch: Effect of Microwave and Annealing Treatments, *International Journal of Food Properties*, 11:1, 17 185, DOI: 10.1080/10942910701284382

Woo E.J., Dunwell J.M., Goodenough P.W. Pickersgill R.W. 1998. Barley oxalate oxidase is a hexameric protein related to seed storage proteins: evidence from X-ray crystallography. *FEBS Letters*, 437 (1998) 87-90.

Wu L., Li G., Xu X., Zhu L., Huang R., Chen X., 2019. Application of nano-ELISA in food analysis: Recent advances and challenges. *TrAC. Trends in Analytical Chemistry*, 113, 140-156. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2019.02.002>.

Xu L., Zhou J., Eremin S., Dias A., Zhang X. 2020. Development of ELISA and chemiluminescence enzyme immunoassay for quantification of histamine in drug products and food samples. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 412, 4739-4747. <https://doi.org/10.1007/s00216-020-02730-5>.

Zhu L., He J., Cao X., Huang K., Luo Y., Xu W. 2016. Development of a double-antibody sandwich ELISA for rapid detection of *Bacillus Cereus* in food. *Scientific Reports* 6, 16092. <https://doi.org/10.1038/srep16092>

Piechowiak T., Balawejder M. 2021. The study on the use of flavonoid- phosphatidylcholine coating in extending the oxidative stability of flaxseed oil during storage. *Food Packaging and Shelf Life*, 28, 100643. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2021.100643>

Piechowiak T., Grzelak-Błaszczak K., Sójka M., Balawejder M. 2020. Changes in phenolic compounds profile and glutathione status in raspberry fruit during storage in ozone-enriched atmosphere. *Postharvest Biology and Technology*, 168. 111277. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2020.111277>.

Piechowiak T., Skóra B., Grzelak-Błaszczak K., Sójka M. 2021. Extraction of Antioxidant Compounds from Blueberry Fruit Waste and Evaluation of Their In Vitro Biological Activity in Human Keratinocytes (HaCaT). *Food Analytical Methods*. 14, 2317–2327. <https://doi.org/10.1007/s12161-021-02056-7>.

Matłok N., Piechowiak T., Zardzewiały M., Gorzelany J., Balawejder M. 2021. Effects of Ozone Treatment on Microbial Status and the Contents of Selected Bioactive Compounds in *Origanum majorana* L. *Plants*, 9(12), 1637. <https://doi.org/10.3390/plants9121637>.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej