

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023-2023/2024

(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Współczesne kierunki w analizie żywności</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Technologii Żywności i Żywnienia
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	j. polski
Koordynator	prof. dr hab. inż. Maciej Balawejder
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	wykłady: prof. dr hab. inż. Maciej Balawejder ćwiczenia: dr inż. Michał Miłek dr inż. Tomasz Piechowiak

\* - 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 <sub>1</sub>	Zapoznanie z nowoczesnymi narzędziami analitycznymi stosowanymi do oceny i kontroli jakości żywności.
C <sub>2</sub>	Nabywanie 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 <sup>1</sup>
EK_01	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. Projektowanie i optymalizacja metod kolorymetrycznych w skali mikro.
Współczesne kierunki w analizie chromatograficznej I. Wykorzystanie techniki HS-SPME-GC-MS w analizie składników żywności.
Współczesne kierunki w analizie chromatograficznej II. Ilościowe oznaczanie pozostałości

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

pestycydów w żywności.
Zastosowanie technik immunoenzymatycznych w badaniu składników żywności.
Zastosowanie spektroskopii IR w analizie żywności.

### 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 uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	zaliczenie pisemne, kolokwia	w, ćw.
EK_02	obserwacja podczas zajęć	w, ćw.
EK_03	obserwacja podczas zajęć	ćw.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Laboratorium: zaliczenie z oceną. Ocena ustalona w oparciu o średnią arytmetyczną ocen częściowych z kolokwiów i aktywne uczestnictwo we wszystkich zajęciach laboratoryjnych, zaliczenie pisemnych raportów z wykonywanych ćwiczeń, zaliczenie kolokwiów częściowych Wykład: zaliczenie pisemne. O ocenie pozytywnej decyduje liczba uzyskanych punktów (&gt;50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70%, db 71-80%, db plus 81-90%, bdb &gt; 90% Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.</p>
--

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające 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
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</b>

\* 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-Czoplińska 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.

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](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>.

Literatura uzupełniająca:

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-Błaszczuk 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>.

Małok 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