

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024-2024/2025
(skrajne daty)

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Procesy enzymatyczne w produkcji żywności
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Technologii Żywności i Żywnienia Zakład Chemii i Toksykologii Żywności
Kierunek studiów	Technologia żywności i żywienie człowieka
Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordinator	dr inż. Michał Miłek
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	wykłady: dr inż. Michał Miłek ćwiczenia: dr inż. Radosław Józefczyk 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			30					4

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)

wykład - egzamin, ćwiczenia - zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przedmioty: Chemia, Mikrobiologia żywności, Biochemia żywności. Umiejętność pracy w laboratorium.
--

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Opanowanie wiedzy na temat budowy i mechanizmów działania enzymów.
C2	Opanowanie metod izolowania enzymów z różnych źródeł.
C3	Umiejętność wykorzystania enzymów do modyfikowania żywności.
C4	Wykonywanie prostych ilościowych oznaczeń aktywności enzymów.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt kształcenia)	Treść efektu kształcenia zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	student ma rozszerzoną wiedzę dotyczącą klasyfikacji i czynników wpływających na aktywność enzymów	K_W01
EK_02	student zna zastosowanie enzymów w przemyśle spożywczym oraz korzyści wynikające z modyfikacji genetycznych enzymów	K_W01
EK_03	student potrafi oznaczyć aktywność podstawowych enzymów i przewidzieć zmiany ich aktywności w procesach przetwórczych	K_U04
EK_04	student zna zasady optymalizacji warunków przebiegu reakcji enzymatycznych w technologii żywności	K_U04
EK_05	student rozumie potrzebę ustawicznego doksztalcania się w zakresie wykorzystania enzymów nowej generacji w produkcji żywności	K_K01

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Wstęp do enzymologii, cechy i mechanizmy katalizy enzymatycznej.
Aktywność enzymów, kinetyka reakcji enzymatycznych, inhibicja enzymów.
Klasyfikacja i nazewnictwo enzymów.
Zastosowania enzymów w przemyśle, źródła i pozyskiwanie enzymów do zastosowań przemysłowych, modyfikacje i immobilizacja enzymów, wybrane aspekty nowoczesnej biokatalizy.
Zastosowania enzymów w przemyśle spożywczym: przemysł piekarniczy i innych produktów zbożowych.
Zastosowania enzymów w przemyśle spożywczym: przetwórstwo mięsa i ryb.
Zastosowania enzymów w przemyśle spożywczym: przemysł mleczarski.
Zastosowania enzymów w przemyśle spożywczym: przemysł owocowo-warzywny oraz produkcja napojów alkoholowych.

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

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Otrzymywanie inwertazy z drożdży piekarskich. Sprawdzenie aktywności otrzymanego preparatu.
Badanie rzędu reakcji na przykładzie hydrolizy sacharozy. Obliczanie stałej K dla reakcji I rzędu.
Wpływ stężenia inwertazy na szybkość reakcji enzymatycznej. Wyznaczanie krzywej progresji dla rozkładu sacharozy przez inwertazę.
Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji enzymatycznej. Wyznaczanie stałej Michaelisa dla inwertazy z drożdży.
Hamowanie aktywności enzymatycznej; hamowanie kompetycyjne inwertazy z drożdży przez glicerol.
Oznaczanie aktywności amylazy śliny metodą Wohlgemuta.
Hydroliza lipidów mleka przez lipazę trzustkową. Wyznaczanie krzywej progresji i szybkości początkowej reakcji dla różnych ilości enzymu.
Oznaczanie aktywności trypsyny trzustkowej i wyznaczanie optymalnego pH działania.
Oznaczanie aktywności pepsyny w preparacie Citropepsin metodą Ansona.

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	egzamin pisemny, kolokwia	w, ćw
EK_02	egzamin pisemny, kolokwia	w, ćw
EK_03	obserwacja podczas zajęć	ćw
EK_04	obserwacja podczas zajęć	ćw
EK_05	obserwacja podczas zajęć	ćw

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia: zaliczenie z oceną. Ocena ustalona w oparciu o średnią arytmetyczną ocen cząstkowych z kolokwiów i aktywne uczestnictwo we wszystkich zajęciach laboratoryjnych, zaliczenie pisemnych raportów z wykonywanych ćwiczeń, zaliczenie kolokwiów cząstkowych Wykład: egzamin pisemny O ocenie pozytywnej z egzaminu 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 kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	15+30/1,80
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	udział w konsultacjach: 3/0,12 udział w egzaminie: 2/0,08
Godziny niekontaktowe - praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	przygotowanie do zajęć: 15/0,60 przygotowanie do egzaminu: 20/0,80 opracowanie wyników z ćw. lab.: 15/0,60
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

* 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:

1. Strumiło S., Tylicki A. Enzymologia. Podstawy. PWN 2020.
2. Kołakowski E., Bednarski W., Bielecki S. Enzymatyczna modyfikacja składników żywności. Wyd. AR Szczecin 2005.
3. Droba M., Droba B., Balawejder M. Biochemia z elementami enzymologii. Ćwiczenia laboratoryjne. Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2012.
4. Wojcieszńska D., Guzik U. Elementy enzymologii i biochemii białek: skrypt dla studentów biologii i biotechnologii. Wyd. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2015.
5. Whitehurst R.J., van Oort M. Enzymy w technologii spożywczej, PWN Warszawa 2016.

Literatura uzupełniająca:

1. Kołoczek H. (red.) Ćwiczenia z biochemii. Wyd. Akademii Rolniczej, Kraków 2009.
2. Żbikowska A., Szerszunowicz I. Wybrane zagadnienia z enzymologii. Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych. Wyd. UWM Olsztyn 2010.
3. Berg J.M., Stryer L., Tymoczko J.L., Gatto G.J. Biochemia. PWN Warszawa 2018.
4. Sidor E., Miłek M., Zaguła G., Bocian A., Dżugan M. Searching for differences in chemical composition and biological activity of crude drone brood and royal jelly useful for their authentication. Foods, 2021, 10 (9): 2233.
5. Miłek M., Bocian A., Kleczyńska E., Sowa P., Dżugan M. The

Comparison of Physicochemical Parameters, Antioxidant Activity and Proteins for the Raw Local Polish Honeys and Imported Honey Blends. *Molecules*, 2021, 26 (9): 2423.

6. Tomczyk M., Miłek M., Sidor E., Kapusta I., Litwińczuk W., Puchalski C., Dżugan M. The Effect of Adding the Leaves and Fruits of *Morus alba* to Rape Honey on Its Antioxidant Properties, Polyphenolic Profile, and Amylase Activity. *Molecules*, 2020, 25 (1), 84.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej