

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024 - 2026/2027  
(skrajne daty)

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Mikrobiologia żywności</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Technologii Żywności i Żywnienia
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Technologii Żywności i Żywnienia Katedra Bioenergetyki i Analizy Żywności i Mikrobiologii
Kierunek studiów	Technologia żywności i żywienie człowieka
Poziom studiów	pierwszy stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordynator	dr Maciej Kluz
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Wykłady: dr Maciej Kluz Ćwiczenia: dr Maciej Kluz, dr Dorota Grabek - Lejko

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
2	30			45					7

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

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

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

EGZAMIN

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Przedmioty: Chemia

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi grupami drobnoustrojów zasiedlających środowiska naturalne oraz powodujących skażenia mikrobiologiczne charakterystyczne dla przetwórstwa i przechowywania żywności.
----	--

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Wyjaśnia znaczenie procesów mikrobiologicznych zachodzących w żywności i organizmie człowieka, identyfikuje problemy.	K_W07
EK_02	Identyfikuje problemy związane z zagrożeniem ze strony drobnoustrojów.	K_U09
EK_03	Opisuje mikrobiologiczne przemiany składników żywności podczas jej wytwarzania i składowania.	K_W07
EK_04	Klasyfikuje poszczególne mikroorganizmy przemysłowe i patogenne.	K_W07
EK_05	Sporządza wnioski z przeprowadzonych analiz.	K_U05
EK_06	Przeprowadza badania związane z wykorzystaniem mikroorganizmów przemysłowych.	K_U05
EK_07	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K04
EK_08	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_U05
EK_09	Ma świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności w zakresie produkcji żywności.	K_K04

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Ogólna charakterystyka przedmiotu, różnorodność i historia mikroorganizmów, rola mikroorganizmów w przyrodzie. Bezpieczeństwo pracy z drobnoustrojami.
Charakterystyka morfologiczna i fizjologiczna wybranych grup drobnoustrojów (bakterie, promieniowce, drożdże, grzyby strzępkowe oraz wirusy i priony).
Wymagania pokarmowe i warunki wzrostu drobnoustrojów, metody hodowli, pożywki, wzrost w warunkach hodowli okresowej i ciągłej, określenie liczby i biomasy drobnoustrojów, krzywa wzrostu.
Drobnoustroje środowisk naturalnych jako źródła zanieczyszczeń mikrobiologicznych w przemyśle spożywczym, mikroflora powietrza, wody i gleby oraz surowców produktów spożywczych.

Charakterystyka szczepów produkcyjnych, modyfikacje genetyczne mikroorganizmów. Mikroorganizmy chorobotwórcze, choroby przenoszone przez żywność, toksyny bakteryjne i grzybowe.
Ocena sanitarna warunków produkcji w zakładzie, analiza zagrożeń mikrobiologicznych linii technologicznych, skażenia drobnoustrojami zakładów gastronomicznych.
Stabilność biologiczna żywności i napojów – termiczne utrwalanie żywności, krzywa śmierci cieplnej drobnoustrojów, stosowanie niskich i wysokich temperatur, techniki wysokich ciśnień i radiacyjne metody utrwalania żywności, obniżanie aktywności wodnej, chemiczne i biologiczne metody konserwacji żywności, techniki membranowe i inne, żywność fermentowana.
Charakterystyka szczepów produkcyjnych, kolekcje czystych kultur i przechowywalność drobnoustrojów, modyfikacje genetyczne.
Wykorzystanie drobnoustrojów w przetwórstwie surowców roślinnych (piekarstwo, przemysły fermentacyjne) i zwierzęcych (mięso, mleko).
Udział mikroorganizmów w procesach pozyskiwania biopreparatów (białko, aminokwasy, kwasy organiczne, enzymy, witaminy, antybiotyki). Podstawy mikrobiologii prognostycznej.

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

Treści merytoryczne
Ogólna charakterystyka przedmiotu, różnorodność i historia mikroorganizmów, rola mikroorganizmów w przyrodzie. Bezpieczeństwo pracy z mikroorganizmami. Wyposażenie laboratorium mikrobiologicznego.
Sterylizacja i dezynfekcja: metody fizyczne, metody chemiczne i metody mechaniczne. Przygotowanie i sterylizacja szkła laboratoryjnego. Sprawdzanie jałowości szkła. Kontrola bakteryjna skażenia powietrza – metoda sedymentacyjna Kocha. Sprawdzanie właściwości dezynfekcyjnych alkoholu etylowego i mydła.
Mikroskopia. Morfologia mikroorganizmów. Budowa mikroskopu optycznego. Zasady i technika mikroskopowania. Budowa i funkcje mikroskopu: jasnego pola, ciemnego pola, kontrastowo – fazowego, interferencyjnego, fluorescencyjnego, polaryzacyjnego, mikroskopu elektronowego transmisyjnego i skaningowego. Wykonywanie preparatów z zawiesiny drożdży. Obserwacja kształtów komórek bakteryjnych z zastosowaniem obiektywu immersyjnego.
Cytologia bakterii. Techniki barwień stosowanych w mikrobiologii. Cel barwienia bakterii. Podział metod barwienia. Barwienie metodą Gramma. Barwienie metodą Ziehl – Neelsena. Barwienie metodą Dornera. Barwienie przetrwalników metodą Writza.
Metody hodowli drobnoustrojów. Metody izolacji czystych szczepów. Metody oznaczania liczby i wielkości drobnoustrojów.
Drożdże – systematyka, ogólna charakterystyka oraz morfologia komórek drożdżowych, barwienie, test na żywotność i odżywienie. Metody pomiaru wielkości komórek. Bezpośrednie metody ilościowego określania mikroorganizmów – komora Thoma.
Wpływ czynników fizycznych i chemicznych na komórki bakteryjne. Wpływ temperatury. Wpływ promieniowania UV. Wpływ ciśnienia osmotycznego. Bakteriostatyczne i bakteriobójcze działanie antybiotyków. Badania wpływu środków dezynfekcyjnych na wzrost bakterii.
Mikroflora opakowań – porównanie stopni skażenia opakowań przed i po myciu, metody określania mikroflory opakowań: metoda popłuczyn, metoda bezpośrednia (Richtera), metoda tamponowa, metoda odciskowa.

Charakterystyka mikroflory produktów spożywczych (mięso, mleko, jaja, owoce, warzywa, zboża, napoje, przetwory, wyroby przemysłowe i gastronomiczne.
Charakterystyka drobnoustrojów powodujących psucie się żywności i napojów, ocena aktywności proteolitycznej, lipolitycznej, amylolitycznej, celulolitycznej, aktywność kwasząca.
Ogólna charakterystyka przedmiotu, różnorodność i historia mikroorganizmów, rola mikroorganizmów w przyrodzie. Bezpieczeństwo pracy z mikroorganizmami. Wyposażenie laboratorium mikrobiologicznego.
Sterylizacja i dezynfekcja: metody fizyczne, metody chemiczne i metody mechaniczne. Przygotowanie i sterylizacja szkła laboratoryjnego. Sprawdzanie jałowości szkła. Kontrola bakteryjna skażenia powietrza – metoda sedymentacyjna Kocha. Sprawdzanie właściwości dezynfekcyjnych alkoholu etylowego i mydła.
Mikroskopia. Morfologia mikroorganizmów. Budowa mikroskopu optycznego. Zasady i technika mikroskopowania. Budowa i funkcje mikroskopu: jasnego pola, ciemnego pola, kontrastowo – fazowego, interferencyjnego, fluorescencyjnego, polaryzacyjnego, mikroskopu elektronowego transmisyjnego i skaningowego. Wykonywanie preparatów z zawiesiny drożdży. Obserwacja kształtów komórek bakteryjnych z zastosowaniem obiektywu immersyjnego.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń, praca w grupach.

## 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	W
EK_02	EGZAMIN PISEMNY	W
EK_03	EGZAMIN PISEMNY	W
EK_04	KOLOKWIMUM	Ćw.
EK_05	KOLOKWIMUM	Ćw.
EK_06	KOLOKWIMUM	Ćw.
EK_07	WYPOWIEDŹ USTNA	Ćw.
EK_08	WYPOWIEDŹ USTNA	Ćw.
EK_09	WYPOWIEDŹ USTNA	Ćw.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Ćwiczenia: zaliczenie z oceną, przygotowanie prezentacji zaliczenie z oceną, kolokwium Wykład: - egzamin pisemny z pytaniami otwartymi</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów UCZENIA SIĘ. O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów (&gt;50%</p>
---

maksymalnej liczby punktów): ): dst 51 - 65%, dst plus 66 - 75%, db 76 - 85%, db plus 86 - 95%, bdb 96-100%
--

## 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	75
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	96
SUMA GODZIN	175
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>7</b>

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	
zasady i formy odbywania praktyk	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. H.G.Schlegel. Mikrobiologia Ogólna. PWN, Warszawa, 2009.
2. J.Nicklin, K.Graeme-Cook, Palet, R.Killington. Mikrobiologia.Krótkie wykłady. PWN, Warszawa, 2000.
3. Z. Żakowska, H. Stobińska. Mikrobiologia i higiena w przemyśle spożywczym,Politechnika Łódzka, Łódź 2000.

Literatura uzupełniająca:

1. A. Różalski i in. Ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej. Łódź, 1996.
2. I. Zmysłowska (red.). Mikrobiologia ogólna i środowiskowa. Teoria i ćwiczenia. W-wo UW-M, Olsztyn, 2002.
3. M.K. Błaszczuk. Mikrobiologia środowisk, PWN, Warszawa 2010.
4. B. Ray, A. Bhunia. Fundamental Food Microbiology, CRC Press, Taylor and Francis Group, New York 2008.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej