

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024 - 2025/2026  
(skrajne daty)

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Mikrobiologia</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	j. polski
Koordinator	dr hab. Justyna Ruchała, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Justyna Ruchała, prof. UR (w) dr inż. Kamila Filip (ćw)

\* -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
2	30			30					6

**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)**

WYKŁAD - EGZAMIN

ĆWICZENIA LABORATORYJNE - ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Wiadomości z chemii ogólnej i organicznej oraz biochemii
--

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu mikrobiologii oraz praktycznego wykorzystania mikroorganizmów w badaniach naukowych, medycynie, rolnictwie, przemyśle oraz ochronie środowiska
C <sub>2</sub>	Przygotowanie studentów do korzystania z mikroskopowych technik niezbędnych do pracy w laboratorium mikrobiologicznym
C <sub>3</sub>	Umiejętność wykorzystania technik, metod oraz narzędzi do prowadzenia podstawowych procesów biotechnologicznych

#### 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	Student zna główne definicje stosowane w mikrobiologii oraz używa nazw mikroorganizmów według przyjętych dla nich klasyfikacji	K_W01
EK_02	Student zna podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywane w mikrobiologii	K_W03
EK_03	Student zna ważniejsze grupy mikroorganizmów, ich klasyfikację oraz charakterystyczne cechy budowy bakterii, wirusów oraz grzybów	K_W04
EK_04	Student zna zasady metabolizmu i przemian energetycznych drobnoustrojów i możliwości ich praktycznego wykorzystania	K_W05
EK_05	Student zna zasady klasyfikacji mikroorganizmów i określa na jakich zasadach są one oparte	K_W09
EK_06	Student zna i rozumie ryzyko wynikające z pracy z mikroorganizmami i stosuje się do zasad bezpiecznej pracy z materiałem biologicznym	K_W11
EK_07	Student zna etyczne uwarunkowania pracy z mikroorganizmami, w tym zasady ich utylizacji oraz ich przestrzega podczas pracy w laboratorium mikrobiologicznym	K_W12
EK_08	Student potrafi posługiwać się aparaturą i narzędziami wykorzystywanymi do pracy w laboratorium mikrobiologicznym z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz dobrej praktyki laboratoryjnej	K_U01
EK_09	Student potrafi poprawnie posługiwać się technikami biochemicznymi, mikrobiologicznymi oraz molekularnymi, potrafi hodować mikroorganizmy oraz zna metody otrzymywania czystych kultur mikroorganizmów oraz metody	K_U02

<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.

	ich identyfikacji oraz analizuje je w oparciu o podstawowe i aktualne metody, w tym również statystyczne	
EK_10	Student potrafi przygotować preparaty mikroskopowe stosując różne techniki barwień, potrafi wykonać posiewy mikroorganizmów, hodować, izolować czyste kultury, badać odpowiednie właściwości mikroorganizmów samodzielnie, jak i podczas pracy zespołowej	K_Uo8
EK_11	Student na podstawie dostarczonych mu instrukcji jest gotów do planowania pracy samodzielnej i inicjowania pracy zespołowej zachowując przy tym zasady rozsądnego zarządzania materiałami i odczynnikami dostępnymi w laboratorium mikrobiologicznym	K_Ko4
EK_12	Student jest gotów do przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium mikrobiologicznym, a także do respektowania zasad własności intelektualnej	K_Ko5

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Przedmiot mikrobiologii, historia rozwoju mikrobiologii, udział mikroorganizmów w obiegu pierwiastków w przyrodzie
Porównanie budowy komórki eukariotycznej z prokariotyczną
Taksonomia i systematyka mikroorganizmów
Charakterystyka i właściwości wybranych grup organizmów prokariotycznych, a także wirusów i grzybów
Charakterystyka wzrostu mikroorganizmów, sposoby odżywiania oraz omówienie wybranych podłoży mikrobiologicznych do hodowli w warunkach laboratoryjnych
Ważniejsze procesy metaboliczne i przemiany energetyczne oraz procesy fermentacyjne prowadzone przez mikroorganizmy, w tym regulacja metabolizmu
Metody wykrywania i hodowli drobnoustrojów
Omówienie najważniejszych mikroorganizmów chorobotwórcze oraz czynników powodujących ich zjadliwość
Przykłady przemysłowego wykorzystaniem drobnoustrojów
Mikroorganizmy a rozkład substancji naturalnych
Organizacja oraz zmienność genomów mikroorganizmów
Ekologia mikroorganizmów

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

Treści merytoryczne
Zapoznanie się z regulaminem BHP, dobrą praktyką laboratoryjną oraz wyposażeniem laboratorium mikrobiologicznego

Sterylizacja i dezynfekcja.
Mikroskopia. Morfologia mikroorganizmów
Cytologia bakterii. Techniki barwień stosowanych w mikrobiologii.
Metody hodowli drobnoustrojów. Metoda izolacji czystych kultur.
Podłoża mikrobiologiczne
Metody oznaczania liczby i wielkości mikroorganizmów
Wpływ czynników fizycznych i chemicznych na bakterie
Identyfikacja drobnoustrojów. Wybrane właściwości biochemiczne
Wzajemne oddziaływania między drobnoustrojami

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład - wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość

Ćwiczenia laboratoryjne- praca w laboratorium, praca w grupach, opracowywanie wyników, wykonywanie doświadczeń, metody kształcenia na odległość

## 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 - EK_05	OBECNOŚĆ NA WYKŁADACH ZARÓWNO PROWADZONYCH W FORMIE TRADYCYJNEJ JAK I ZDALNEJ, AKTYWNOŚĆ, EGZAMIN	W
EK_06 - EK_12	OBSERWACJA W CZASIE ZAJĘĆ, WYKONYWANIE POWIERZONYCH ZADAŃ, KOLOKWIMUM	Ćw

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

Wykład: egzamin pisemny z pytaniami otwartymi

Ćwiczenia: zaliczenie z oceną

- Aktywne uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych, przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych,
- Średnia arytmetyczna ocen cząstkowych z kolokwiów

Uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń jest warunkiem przystąpienia do egzaminu.

O ocenie decyduje liczba uzyskanych punktów:

bdb 91-100%, db plus 81-90%, db 71-80%, dst plus 61-70%, dst 51-60%, ndst 0-50%

## 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	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	85
SUMA GODZIN	150
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>6</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

<p>Literatura podstawowa:</p> <p><i>H. G. Schlegel „Mikrobiologia ogólna” PWN, Warszawa 1996</i></p> <p><i>A. Różalski „Ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej” Wydawnictwo Łódzkie, 1996</i></p> <p><i>J. Nicklin, K. Graeme-Cook, T. Paget, R. Killington „Mikrobiologia, krótkie wykłady, PWN, 2000</i></p> <p><i>J. Baj „Mikrobiologia”, PWN, 2018</i></p> <p><i>P. R. Murray, K.S. Rosenthal, M.A. Pfaller “Mikrobiologia”, Edra Urban &amp; Partner, 2018</i></p>
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <p><i>W. Kunicki-Goldfinger „Życie bakterii” PWN, 2005</i></p> <p><i>I. Zmysłowska, „Mikrobiologia ogólna i środowiskowa. Teoria i ćwiczenia” Wydawnictwo UW-M, Olsztyn, 2002</i></p> <p><i>Z. Libudzisz, K. Kowal „Mikrobiologia techniczna Tom. I”, PWN, 2007</i></p> <p><i>P. Singleton „Bakterie w biologii, biotechnologii i medycynie”, PWN, 2000</i></p>

*Michael T. Madigan, Kelly S. Bender, Daniel H. Buckley, W. Matthew Sattley and David A. Stahl „Brock Biology of Microorganisms, Global Edition”, Pearson Education Limited, 2018*

*Semkiv M., Kurylenko O., Ruchala J., Hryniv O., Kshanovska B., Dmytruk K., Sibirny A. (2015) Yeast alcoholic fermentation: achievements and challenges. In: Modern direction in chemistry, biology, pharmacy and biotechnology. Published by Ministry of Education and Science of Ukraine, Lviv Politechnic National University*

*Dmytruk K, Lyzak O, Yatsyshyn V, Kluz M, Sibirny V, Puchalski C, Sibirny A. Construction and fed-batch cultivation of Candida famata with enhanced riboflavin production. J Biotechnol. 2014 Feb 20;172:11-7. doi: 10.1016/j.jbiotec.2013.12.005*

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej