

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020-2024

(skrajne daty)

Rok akademicki 2021-2022

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Biotechnologia w ochronie środowiska</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordinator	dr hab. Ewa Szpyrka, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Ewa Szpyrka, prof. UR (wykład), dr inż. Magdalena Słowik-Borowiec (ćwiczenia), dr hab. Bartosz Piechowicz (ćwiczenia)

\* -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	Liczba pkt. ECTS
3	15			30					3

**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)**

ZALICZENIE BEZ OCENY (WYKŁAD)

ZALICZENIE Z OCENĄ (ĆWICZENIA LABORATORYJNE)

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawowa wiedza z zakresu: systematyki organizmów, mikrobiologii, biochemii, fizjologii roślin i zwierząt, metod matematycznych i statystycznych
--

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Przedstawienie studentowi aktualnej wiedzy o formach ochrony środowiska ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązań biotechnologicznych.
C <sub>2</sub>	Zaznajomienie studenta z przebiegiem i mechanizmem metod i technik biotechnologicznych, ich wykorzystaniem do monitorowania stanu środowiska, eliminacji z niego wprowadzonych zanieczyszczeń oraz remediacji.
C <sub>3</sub>	Zapoznanie studenta z metodologią prowadzenia analiz biotechnologicznych w ochronie środowiska.
C <sub>4</sub>	Nabywanie przez studenta umiejętności wykorzystywania organizmów żywych i procesów biochemicznych w celu ochrony środowiska przed zanieczyszczeniami pochodzenia antropogenicznego.
C <sub>5</sub>	Wyrobienie u studenta nawyku bezpiecznej pracy w laboratorium, w którym stosuje się mikroorganizmy patogenne i toksyczne odczynniki chemiczne.

#### 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 prawidłowo charakteryzuje: biologiczne oczyszczanie ścieków, procesy bioremediacji środowiska, kompostowanie, biomonitoring i inne rozwiązania biotechnologiczne stosowane w ochronie środowiska.	K_W12 K_Ko6
Ek_02	Student opisuje korzyści dla gospodarki i środowiska, jakie przynosi wykorzystywanie metod biotechnologicznych w ochronie środowiska.	K_W12 K_Ko8
Ek_03	Student potrafi wskazać alternatywne i bardziej efektywne rozwiązania biotechnologiczne w procesie eliminacji niektórych zanieczyszczeń środowiska.	K_U02
Ek_04	Student potrafi przedstawić mechanizmy biochemiczne i chemiczne biorące udział w procesie usuwania zanieczyszczeń z gleby, wody i powietrza z wykorzystaniem metod biotechnologicznych.	K_W12
Ek_05	Student prawidłowo stosuje poznane metody biotechnologiczne w ochronie środowiska. Prezentuje	K_U11, K_Ko3, K_Ko5

<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.

	sposoby monitorowania stanu środowiska (stosowanie bioindykatorów).	K_U07
EK_o6	Student zdobywa i prezentuje wiedzę związaną z wykorzystywaniem procesów biotechnologicznych w ochronie środowiska.	K_U12, K_W15 K_Ko7, K_Uo8

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Biotechnologia w ochronie środowiska – wprowadzenie, podstawowe pojęcia, rodzaje zanieczyszczeń środowiska i ich źródła. Charakterystyka metod biotechnologicznych w ochronie środowiska.
Podstawy procesów metabolizmu węgla, azotu i fosforu.
Kinetyka wzrostu mikroorganizmów.
Oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego.
Usuwanie metali ze ścieków i osadów ściekowych. Procesy biohydrometalurgiczne.
Mikrobiologiczne oczyszczanie gruntów z produktów naftowych.
Metody oczyszczania gazów z zanieczyszczeń gazowych.
Testy toksyczności i biodegradacji w ochronie środowiska.
Fitoremediacja.

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

Treści merytoryczne
Zajęcia organizacyjne.
Podstawy BHP w laboratorium biotechnologicznym.
Zapoznanie z funkcjonowaniem mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków (w ramach tych zajęć przewidziana jest wizyta w oczyszczalni ścieków w Rzeszowie).
Analiza mikroskopowa osadu czynnego.
Usuwanie barwników ze ścieków przemysłu tekstylnego z wykorzystaniem metod adsorpcyjnych.
Bioremediacja – adsorpcja kationów przez grzyby kapeluszowe.
Ocena aktywności enzymatycznej mikroflory metodą spektrofotometryczną z TTC.

Degradacja związków fenolowych z udziałem peroksydazy fenolowej.
Biosorpcja metali.
Analiza statystyczna oraz opracowanie uzyskanych wyników.
Ksenobiotyki jako modyfikatory tempa przebiegu procesów metabolicznych.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną.

Praca w laboratorium, praca w grupach, zajęcia praktyczne.

## 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_04	Kolokwium pisemne, odpowiedzi ustne, referat	W., ćw. lab.
EK_05	Obserwacja w trakcie zajęć, raport z zajęć, kolokwium pisemne, odpowiedzi ustne	Ćw. lab.
EK_06	Kolokwium pisemne, odpowiedzi ustne, obserwacja w trakcie zajęć	Ćw. lab.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład – zaliczenie na podstawie obecności na wykładzie (70%), przygotowanie referatu, zaliczenie pisemne

Ćwiczenia laboratoryjne – ocena z ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje: ocenę z kolokwiów, ocenę aktywności studenta podczas zajęć, ocenę sprawozdań z badań laboratoryjnych oraz ocenę umiejętności praktycznych studenta.

Metody i kryteria oceny:

A: Pytania z zakresu wiadomości do zapamiętania;

B: Pytania z zakresu wiadomości do rozumienia;

C: Rozwiązywanie zadania pisemnego typowego;

D: Rozwiązywanie zadania pisemnego nietypowego;

Kryteria oceny:

- za niewystarczające rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B =ocena 2,0
- za rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B możliwość uzyskania max. oceny 3,0
- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C możliwość uzyskania max. oceny 4,0
- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C + D możliwość uzyskania oceny 5,0

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzinna zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	30
SUMA GODZIN	85
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	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:

1. Klimiuk E., Łebkowska M.: Biotechnologia w ochronie środowiska. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
2. Oczyszczanie gazów Laboratorium pod redakcją Józefa Kuropki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
3. Stanisław Kazimierz Wiąckowski, Przyrodnicze podstawy inżynierii środowiska, Kielce, 2000.

4. Teodora Małgorzata Traczewska, Biologiczne metody oceny skażenia środowiska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011.

Literatura uzupełniająca:

1. Artykuły naukowe z zakresu przedmiotu.
2. Norma PN-82 C-04616.08. Woda ścieki. Badania specjalne osadów. Badanie aktywności dehydrogenaz w osadzie czynnym metodą spektrofotometryczną z TTC.
3. Bartkiewicz B., Umiejewska K.: Oczyszczanie ścieków przemysłowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
4. Chmiel A.: Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.
5. Papciak D., Zamorska J.: Podstawy biologii i biotechnologii środowiskowej. Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2005.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej