

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2019-2023

(skrajne daty)

Rok akademicki 2020-2021

**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
Koordynator	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

C1	Przedstawienie studentowi aktualnej wiedzy o formach ochrony środowiska ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązań biotechnologicznych.
C2	Zaznajomienie studenta z przebiegiem i mechanizmem metod i technik biotechnologicznych, ich wykorzystaniem do monitorowania stanu środowiska, eliminacji z niego wprowadzonych zanieczyszczeń oraz remediacji.
C3	Zapoznanie studenta z metodologią prowadzenia analiz biotechnologicznych w ochronie środowiska.
C4	Nabycie przez studenta umiejętności wykorzystywania organizmów żywych i procesów biochemicznych w celu ochrony środowiska przed zanieczyszczeniami pochodzenia antropogenicznego.
C5	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
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 K_U07
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

<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.

Ek_05	Student prawidłowo stosuje poznane metody biotechnologiczne w ochronie środowiska. Prezentuje sposoby monitorowania stanu środowiska (stosowanie bioindykatorów).	K_U08, K_U11 K_K03, K_K05 K_K06
EK_06	Student zdobywa i prezentuje wiedzę związaną z wykorzystywaniem procesów biotechnologicznych w ochronie środowiska.	K_U12, K_W15 K_K07

### 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.
Korozja chemiczna i mikrobiologiczna metali w różnych warunkach otoczenia.
Biodegradacja substancji organicznych
Temperatura jako czynnik modyfikujący tempo przemian biochemicznych.
Zapoznanie z funkcjonowaniem mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków. Analiza

mikroskopowa osadu czynnego.
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.

### 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)

<p>Wykład – zaliczenie na podstawie obecności na wykładzie (70%), przygotowanie referatu, zaliczenie pisemne</p> <p>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.</p> <p>Metody i kryteria oceny:</p> <p>A: Pytania z zakresu wiadomości do zapamiętania;</p> <p>B: Pytania z zakresu wiadomości do rozumienia;</p> <p>C: Rozwiązywanie zadania pisemnego typowego;</p>
---

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 Kuroпки, 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.

5. Polski Komitet Normalizacyjny. Systemy zarządzania jakością. Wymagania. PN-EN ISO 9015. PKN, Warszawa 2015.

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