

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/2021 – 2023/2024  
(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Ekotoksykologia</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 III, semestr 6
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy
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, ćwiczenia), dr inż. Magdalena Podbielska (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
6	15			30					4

**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**

PODSTAWOWA WIEDZA Z ZAKRESU: CHEMII ORGANICZNEJ I NIEORGANICZNEJ, FIZJOLOGII ZWIERZĄT, FIZJOLOGII ROŚLIN, BIOCHEMII I EKOLOGII.

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Charakterystyka głównych grup zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych środowiska naturalnego z uwzględnieniem dróg wnikania, mechanizmów przemieszczania się oraz ich zalegania i przemian w glebie, wodzie, powietrzu oraz w łańcuchach pokarmowych.
C2	Zapoznanie studenta z technikami pobierania próbek środowiskowych, przygotowaniem ich do badań, analizą oraz szacowaniem ryzyka zdrowotnego (ekspozycja chroniczna i ostra) i realizacją biomonitoringu oraz badań terenowych.
C3	Przekazanie studentowi zasobu wiedzy w zakresie wpływu zanieczyszczeń na osobnika, populację, zbiorowiska i ekosystemy, niezbędnej do realizacji zadań w zakresie ochrony i kształtowania środowiska.
C4	Zapoznanie studenta z problematyką podstawowych zanieczyszczeniach środowiska ze zwróceniem szczególnej uwagi na podstawowe źródła zanieczyszczeń, losy i mechanizmy ich działania.
C5	Zaznajomienie studenta z wiedzą z zakresu metod wykrywania zanieczyszczeń w materiałach biologicznych i w środowisku, oraz sposobach ograniczenia emisji zanieczyszczeń do środowiska.
C6	Nabycie przez studenta umiejętności posługiwania się metodyką toksykologii w zakresie ochrony środowiska oraz podstawowych zasad analizy toksykologicznej i prawidłowej interpretacji jej wyników.

#### 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 opisuje skutki oddziaływań zanieczyszczeń antropogenicznych na środowisko ze zwróceniem szczególnej uwagi na podstawowe źródła zanieczyszczeń. Potrafi wymienić główne czynniki odpowiedzialne za toksyczność substancji chemicznych. Wskazuje główne mechanizmy toksycznego działania najczęściej wprowadzanych do środowiska toksyn chemicznych i zanieczyszczeń fizycznych. Charakteryzuje rodzaje interakcji, jakie mogą zachodzić pomiędzy substancjami toksycznymi w środowisku.  Zna techniki i metody stosowane w ekotoksykologii.	K_Wo4, K_Wo5, K_Wo9, 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_02	Student planuje proste eksperymenty w zakresie analizy stanu środowiska.	K_U01 K_U03, K_U10
Ek_03	Potrafi prawidłowo stosować poznane metody stosowane w ekotoksykologii.	K_U05, K_K02, K_K03, K_K04, K_K06
Ek_04	Student, wykorzystując podstawową wiedzę z dziedziny toksykologii, chemii i fizjologii, bardziej świadomie korzysta z zasobów środowiska.	K_U12, K_K01, K_K05, K_K07
Ek_05	Potrafi opisać, jakie skutki dla człowieka i gospodarki może nieść za sobą nadmierne zanieczyszczenie środowiska.	K_U02

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Główne klasy zanieczyszczeń i ich właściwości.
Losy metali i izotopów promieniotwórczych w ekosystemach.
Losy zanieczyszczeń organicznych w organizmach i ekosystemach.
Metabolizm ksenobiotyków, modele biokoncentracji i bioakumulacji.
Testy toksyczności.
Biochemiczne skutki działania zanieczyszczeń.
Ocena ryzyka, ekspozycja chroniczna i ostra.
Fizjologiczne skutki działania zanieczyszczeń.
Interakcje zanieczyszczeń, synergizm, działanie addytywne.
Ochronne reakcje biochemiczne na poziomie komórkowych, narządów i dla całego organizmu.
Wpływ toksyn środowiskowych na zachowanie i rozmnażanie, koszty energetyczne detoksykacji.
Biomarkery, specyficzność biomarkerów, monitoring biologiczny.
Zmiany liczebności populacji, badania terenowe, odporność na zanieczyszczenia.
Ewolucja melanizmu przemysłowego i odporności u owadów.
Zmiany w ekosystemach, biomarkery w badaniach populacyjnych.

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

Treści merytoryczne
Zasady BHP w laboratorium toksykologicznym.
Hydrosfera - monitoring fizycznych, chemicznych i biologicznych zanieczyszczeń.
Atmosfera - oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w powietrzu oraz badanie hałasu.
Oznaczanie zawartości detergentów w wodzie oraz ich wpływ na środowisko naturalne.
Toksykologia żywności.
Testy toksyczności.
Pobieranie próbek środowiskowych: wody, gleby, powietrza i materiału roślinnego.
Oznaczanie wpływu stopnia skażenia wody wybranymi substancjami na podstawie zmian w produkcji tlenu przez glony.
Wpływ metali ciężkich i inhibitorów procesów tlenowych metabolizmu na rozwój roślin.
Rośliny jako bioindykatory zanieczyszczeń środowiska.

### 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	Egzamin, kolokwium pisemne (test zaliczeniowy), odpowiedź ustna	W., ćw. lab.
Ek_02	Aktywność studenta podczas zajęć, raport z przebiegu ćwiczeń	Ćw. lab.
Ek_03	Aktywność studenta podczas zajęć	Ćw. lab, ćw. teren.
Ek_04	Aktywność studenta podczas zajęć	W., ćw. lab.
Ek_05	Egzamin, kolokwium pisemne (test zaliczeniowy), odpowiedź ustna	W., ćw. lab.

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład – obecność na zajęciach, referaty/zadania problemowe, zaliczenie egzaminu na ocenę pozytywną.

Ćwiczenia laboratoryjne – ocena z ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje: ocenę z kolokwiów pisemnych i ustnych, 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- 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 (udział w konsultacjach, egzaminie)	15
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	45
SUMA GODZIN	100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>4</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

Literatura podstawowa:

1. Walker C.H., Hopkin S.P., Sibly R.M., Peakall D.B.: Podstawy ekotoksykologii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
2. Manahan S.E.: Toksykologia środowiska. Aspekty chemiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
3. Piotrowski J.K.: Podstawy toksykologii. WNT, Warszawa 2006.
4. Sadowska A.: Ekotoksykologia. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2000.
5. Laskowski R., Migula P.: Ekotoksykologia od komórki do ekosystemu. PWRiL, Warszawa 2004.

Literatura uzupełniająca:

1. Alloway B.J., Ayres D.C.: Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
2. Zakrzewski S.F.: Podstawy toksykologii środowiska. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej