

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024/2025-2025/2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Biomonitoring i bioindykacja</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy
Język wykładowy	j. polski
Koordinator	prof. dr hab. Idalia Kasprzyk
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Idalia Kasprzyk, dr inż. Katarzyna Kluska, dr Mateusz Rybak

\* -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
1	15			15					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)**

WYKŁAD – ZALICZENIE

ĆWICZENIA - ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Znajomość w zakresie botaniki ogólnej, zoologii oraz budowy i funkcjonowania środowiska przyrodniczego
--

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

### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studentów z celami i metodami biomonitoringu oraz bioindykacji
C <sub>2</sub>	Kształcenie umiejętności wykorzystania określonych technik i narzędzi badawczych w zależności od przedmiotu biomonitoringu
C <sub>3</sub>	Kształtowanie świadomości potrzeby monitoringu przyrodniczego w określonych celach naukowych i praktycznych
C <sub>4</sub>	Poszerzenie wiedzy o gatunkach wykorzystywanych w biomonitoringu i bioindykacji

### 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 rozumie celowość prowadzenia biomonitoringu w kontekście przemian antropogenicznego środowiska przyrodniczego; definiuje podstawowe pojęcia związane z biomonitoringiem i bioindykacją oraz charakteryzuje wybrane gatunki wykorzystywane w biomonitoringu i bioindykacji	K_Wo1; K_Wo3; K_Wo5
EK_02	Student zna i potrafi odpowiednio dobrać zaawansowane techniki i narzędzia badawcze służące biomonitoringowi powietrza, wody, gleby i siedlisk przyrodniczych oraz ekosystemów miejskich	K_Wo4; K_Uo2
EK_03	Student jest przygotowany do samodzielnego wykonywania zadań badawczych z wykorzystaniem podstawowego sprzętu służących biomonitoringowi oraz rozwijania kompetencji w tym zakresie	K_Ko2
EK_04	Student samodzielnie i w grupie realizuje zadania badawcze posługując się zaawansowanymi metodami, w tym metodami analizy samodzielnie zebranych danych i danych pochodzących z dostępnych źródeł z poszanowaniem zasad etyki i na rzecz interesu publicznego	K_Wo7; K_Uo3; K_Uo8; K_Ko3; K_Ko4
EK_05	Student wykazuje chęć poznawania nowoczesnych technik badawczych i jest świadomy potrzeby ich wykorzystania w celu monitoringu środowiska	K_Ko1; K_Ko2

<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.

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładów

Treści merytoryczne
Cele i zastosowania biomonitoringu i bioindykacji. Biomonitoring w Polsce i na świecie.
Metody biomonitoringu.
Biomonitoring i bioindykatory jakości powietrza ze szczególnym uwzględnieniem mchów, porostów, drzew nagozalążkowych, sieci pajęczych.
Biomonitoring eutrofizacji, zakwaszenia i czystości wód, ze szczególnym uwzględnieniem okrzemek
Biomonitoring i bioindykatory gleb
Paleobioindykatory
Fauna i flora jako wskaźniki stanu ekosystemów miejskich oraz wskaźniki zmian klimatu

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

Treści merytoryczne
Fitoindykacja stanu środowiska przyrodniczego, w tym: wykorzystanie mszaków, porostów i roślin naczyniowych do oceny stanu zanieczyszczeń powietrza;
Wykorzystanie kory drzew w monitoringu zawartości zanieczyszczeń siarki w atmosferze
Fitoindykatory warunków siedliskowych- rozpoznawanie gatunków i wykorzystanie ekologicznych liczb wskaźnikowych
Bioróżnorodność zbiorowisk roślinnych i leśne zbiorowiska roślinne jako wskaźnik warunków klimatyczno-glebowych oraz przekształceń antropogenicznych
Okrzemki jako bioindykatory zanieczyszczeń środowiska- grupy taksonów charakterystycznych

### 3.4 Metody dydaktyczne

WYKŁADY: WYKŁAD Z PREZENTACJĄ MULTIMEDIALNĄ

ĆWICZENIA: PRACA W LABORATORIUM, PROJEKT BADAWCZY

## 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	OBECNOŚĆ NA WYKŁADACH, KOLOKWIMUM Z ĆWICZEŃ, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	w, ćw

EK_02	OBECNOŚĆ NA WYKŁADACH, KOLOKWIMUM Z ĆWICZEŃ, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, SPRAWOZDANIE	W, ĆW
EK_03	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	ĆW
EK_04	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, SPRAWOZDANIE	ĆW
EK_05	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, SPRAWOZDANIE	ĆW

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

obecność na wykładach, kolokwium z ćwiczeń\*, sprawozdania/karty pracy z prac laboratoryjnych

\* O ocenie pozytywnej z kolokwium decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51–60% dst plus 61–70%, db 71–80%, db plus 81–90%, bdb 91–100%

WARUNKIEM ZALICZENIA PRZEDMIOTU JEST OSIĄGNIĘCIE WSZYSTKICH ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ.

#### 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	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	41
<b>SUMA GODZIN</b>	<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</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. Zimny H., Ekologiczna ocena stanu środowiska. Bioindykacja i biomonitoring. Agencja Reklamowo- Wydawnicza A. Gregorczyk, Warszawa 2006.
2. Kłos A. 2009. Porosty w biomonitoringu środowiska. Uniwersytet Opolski, Studia i Monografie 420, Opole
3. Kłos Andrzej 2017. Mchy w biomonitoringu środowiska. PWN
4. Dynowska, Ciecierska. 2013. Biologiczne metody oceny stanu środowiska: podręcznik metodyczny. T. 1, Ekosystemy lądowe. Podręcznik metodyczny. UWM, Olsztyn
5. Justyna Rybak 2014. Sieci pajęczce jako indykatory zanieczyszczeń komunikacyjnych powietrza. Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław

### Literatura uzupełniająca:

1. Kwiatkowska-Malina J. 2012. Monitoring środowiska przyrodniczego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
2. Red. Ratuszniak I., Ratuszniak E., Sobiasz Z., Truchan M. Rośliny segetalne. Bioindykacja-chorologia-zmienność. Pomorska Akademia Pedagogiczna w Słupsku, Słupsk 2003.
3. Migaszewsk Z.M.i, Gałuszka A. 1997. Wykorzystanie sosny do badań bioindykacyjnych. *Przegląd Geologiczny*, 45, 4,
4. Makuch-Pietraś, I., Grabek-Lejko, D., Górka, A. *et al.* Antioxidant activities in relation to the transport of heavy metals from the soil to different parts of *Betula pendula* (Roth.). *J Biol Eng* 17, 19 (2023). <https://doi.org/10.1186/s13036-022-00322-8>
5. Stefaniuk, I.; Cieniek, B.; Ćwik, A.; Kluska, K.; Kasprzyk, I. Tracking Long-Lived Free Radicals in Dandelion Caused by Air Pollution Using Electron Paramagnetic Resonance Spectroscopy. *Molecules* 2024, 29, 5173. <https://doi.org/10.3390/molecules29215173>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej