

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/24 – 2024/25

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Monitoring zagrożeń dla środowiska</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Fizyka
Poziom studiów	studia drugiego stopnia, po studiach inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy: Odnawialne źródła energii, do wyboru
Język wykładowy	polski
Koordinator	<b>dr hab. Andrzej Wal, prof. UR</b>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	

\* -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.	Projekt	Liczba pkt. ECTS
3	30	15		15					5

**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 AUD.: ZALICZENIE Z OCENĄ

ĆWICZENIA LAB.: ZALICZENIE Z OCENĄ

## 2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość podstaw fizyki
--------------------------

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

### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studenta z metodami monitoringu środowiska, metodami analizy gleby, powietrza i wody, w tym z technikami dotyczącymi badań spektroskopowych.
C <sub>2</sub>	Wykształcenie u studenta umiejętności poprawnego klasyfikowania zagrożeń środowiska, w tym w szczególności określania składu pierwiastkowego i zagrożeń jakie on może powodować.
C <sub>3</sub>	Uświadomienie studentowi potrzeby opanowania zagadnień z zakresu monitoringu środowiska w celu poprawnego weryfikowania prowadzonych badań.
C <sub>4</sub>	Wykształcenie u studenta praktycznej umiejętności wykonywania badań i analiz w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.
C <sub>5</sub>	Wykształcenie u studenta umiejętności wyznaczania zanieczyszczeń wody i powietrza na podstawie istniejących modeli obliczeniowych.

### 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 i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu fizyki będących podstawą badań zanieczyszczenia środowiska	K_Wo1
EK_02	Student zna i rozumie teoretyczne podstawy funkcjonowania aparatury naukowej służącej badaniom środowiskowym	K_Wo5
EK_03	Student zna i rozumie uwarunkowania ekonomiczne, prawne i etyczne związane z działalnością badacza zagrożeń środowiska	K_Wo8
EK_04	Student potrafi planować i wykonywać badania, doświadczenia lub obserwacje pozwalające ocenić stan środowiska	K_Uo1
EK_05	Student potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe w zakresie pomiarów środowiskowych	K_Uo2
EK_06	Student potrafi przygotować prace pisemne z badań środowiskowych	K_Uo5
EK_07	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole podczas badań zanieczyszczenia środowiska	K_Uo8

<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_o8	Student jest gotów do uznania społecznego znaczenia wyników badań zagrożeń środowiskowych	K_Ko1
EK_o9	Student jest gotów do systematycznego zapoznawania się z nowymi metodami badań zagrożeń środowiskowych	K_Ko6

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Środowisko i jego elementy. Podstawy prawne monitoringu zagrożeń środowiska. Monitoring prowadzony przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.
Źródła zanieczyszczeń środowiska: powietrza, wody i gleby.
Metody monitoringu powietrza atmosferycznego, wody i gleby.
Pobieranie i przygotowywanie próbek powietrza, wody i gleby. Przechowywanie i utrwalanie próbek.
Parametry wody i ścieków. Biomonitoring wód.
Elektrochemiczne metody analityczne: potencjometria i konduktometria.
Metody spektroskopowe w badaniu środowiska: spektrofotometria absorpcyjna, analiza ilościowa metodą absorpcyjnej spektroskopii atomowej.
Metoda fluorescencji rentgenowskiej w badaniu zagrożeń środowiska.
Spektrometria mas w badaniu zanieczyszczeń powietrza.
Wykrywanie zagrożeń promieniowaniem jonizującym: urządzenia pomiarowe i normy określające stopień zagrożenia.

#### B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

Treści merytoryczne
Podstawy prawne monitoringu zagrożeń na świecie i w Polsce.
Monitoring powietrza. Analiza roczna zanieczyszczeń powietrza pyłem PM <sub>10</sub> w wybranych obszarach Polski.
Przeliczanie dawek promieniowania jonizującego.
Oznaczanie ilościowe metodami względnymi: metoda krzywej kalibracyjnej, metoda wzorca wewnętrznego, metoda dodatku wzorca.
Modele rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w wodzie stojącej.
Modele rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w wodzie płynącej.
Modele rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu.

#### C. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Pobieranie próbek wody i gleby, przechowywanie próbek, wyznaczenie podstawowych własności fizykochemicznych.
Badanie wody i gleby metodą szybkich testów.
Badania fotometryczne wybranych związków w środowisku wodnym.
Oznaczanie zawartości jonów w roztworach metodą konduktometryczną.
Analiza składu z wykorzystaniem spektrometru fluorescencji rentgenowskiej.
Analiza zawartości metali ciężkich metodą absorpcji atomowej i metodą fluorescencji rentgenowskiej.
Oznaczanie klasy czystości wód metodami biomonitoringu.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia: praca w grupach/rozwiązywanie zadań

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w grupach

## 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	Obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, egzamin	W., ćw.
EK_02	Obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, egzamin	W., ćw.
EK_03	Obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, egzamin	W., ćw.
EK_04	Egzamin, sprawozdanie	W., lab.
EK_05	Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	W., lab.
EK_06	Sprawozdanie	Lab.
EK_07	Obserwacja w trakcie zajęć	Ćw., lab.
EK_08	Obserwacja w trakcie zajęć, egzamin	Ćw., w.
EK_09	Obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, egzamin	Ćw., lab., w.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: pozytywne zdanie egzaminu pisemnego.

Sposób oceniania:

50%-60% maksymalnej ilości punktów – ocena 3.0,

61%-70% - ocena 3.5,

71%-80% - ocena 4.0,

81%-90% - ocena 4.5,

91%-100% - ocena 5.0.

Laboratorium: poprawne przeprowadzenie badań, interpretacja wyników, dyskusja błędów, opracowanie w formie pisemnego sprawozdania.

Sposób oceniania: ocena końcowa uzależniona jest od stopnia przygotowania merytorycznego, poprawności wykonywanych pomiarów oraz poprawności opracowania wyników (na ocenę wpływają te trzy czynniki każdy z taką samą wagą).

Ćwiczenia: ocena na podstawie aktywności na zajęciach oraz zaliczenia kolokwium (punktacja jak przy egzaminie).

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego	5

(udział w konsultacjach, egzaminie)	
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	60
SUMA GODZIN	125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>5</b>

*\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	n.d.
zasady i formy odbywania praktyk	n.d.

## 7. LITERATURA

<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontrola i monitoring środowiska w Polsce i Ukrainie, red. Joanna Bańkowska, Warszawa PIOŚ, 1994.</li> <li>2. Monitoring zagrożeń i metody osłony środowiska, red. M. Maciejewski, Warszawa IMiGW, 2004.</li> <li>3. A. Z. Hrynkiewicz, E. Rokita, Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe, PWN, 1999.</li> <li>4. A. Cygański, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej. WNT, 2012</li> <li>5. W. Hermanowicz, Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków, Arkady, Warszawa, 1999.</li> <li>6. A. Ostrowska, Metody analizy i oceny właściwości gleb i roślin, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa, 1991.</li> <li>7. E. Boeker, G. van Rien, Fizyka środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002.</li> <li>8. Z. Marczenko, M. Balcerzak, Spektrofotometryczne metody w analizie nieorganicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998.</li> <li>9. B.J. Alloway, D.S Ayres, Chemiczne podstawy zanieczyszczania środowiska, PWN, Warszawa, 1999.</li> <li>10. P. Stepnowski, E. Synak, B. Szafranek, Z. Kaczyński, Monitoring i analityka zanieczyszczeń w środowisku, Uniwersytet Gdański, Gdańsk 2010 (dostępna u prowadzącego zajęcia)</li> </ol>
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Oleś, Metody doświadczalne fizyki ciała stałego, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1998.</li> <li>2. K. Juda – Rezler, Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko, Politechnika Warszawska, 2006.</li> <li>3. H. Zimny, Ekologiczna ocena stanu środowiska: bioindykacja i biomonitoring, Warszawa : Agencja Reklamowo-Wydawnicza Arkadiusz Grzegorzcyk, 2006.</li> </ol>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej