**Nazwa przedmiotu:**

Systemy oceny ryzyka środowiskowego

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Monika Załęska-Radziwiłł

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Biogospodarka

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

75 h, w tym: 15 h wykładów, 30 h ćwiczeń laboratoryjnych, 10 h przygotowanie do zaliczenia wykładów, 10 h przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych, 10 h przygotowanie sprawozdań i zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2 pkt.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2 pkt.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 30h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Brak

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

**Treści kształcenia:**

Ścieki przemysłowe i odpady niebezpieczne dla ekosystemów wodnych i lądowych. Interakcja związków chemicznych w mieszaninach. Rodzaje badań toksykologicznych stosowanych do oceny toksyczności ścieków i odpadów. Analiza wyników badań toksykologicznych ścieków i odpadów – wyznaczanie TUa i TUc.Systemy klasyfikacji toksyczności według US EPA i Unii Europejskiej. Limity toksyczności i porównywanie potencjału toksyczności. Systemy wyznaczania bezpiecznych stężeń ścieków wprowadzanych do wód odbiornika i do ziemi. Procedury związane z minimalizacją ilości i jakości zanieczyszczeń – TIE/TRE. Deterministyczna i probabilistyczna ocena zagrożenia i ryzyka związanego z wprowadzaniem ścieków do wód i ziemi.
Badania nad wpływem wyciągów wodnych z wybranych odpadów i ścieków na procesy fizjologiczne bioindykatorów zalecanych w procedurach oceny ryzyka środowiskowego - badania jednogatunkowe. Klasyfikacja ekotoksyczności według procedur Unii Europejskiej i US EPA. Wyznaczanie bezpiecznych stężeń ścieków i odcieków wprowadzanych do wód odbiornika i do ziemi. Ocena wpływu wyznaczonych stężeń ścieków i wyciągu z odpadów na zespół organizmów wodnych w modelowych ekosystemach typu mikrokosm w układach wielogatunkowych.
- zaplanowanie badań, przygotowanie modelowych ekosystemów wodnych, aklimatyzacja i aplikacja ścieków i wyciągu z odpadów,
- analiza zmian strukturalnych w ekosystemach na podstawie badań biologicznych,
- ocena zmian funkcjonalnych w ekosystemach na podstawie wyników analiz chemicznych i mikrobiologicznych. Przeprowadzenie kompleksowej oceny zagrożenia i ryzyka w oparciu o wyniki badań jednogatunkowych i wielogatunkowych metodami deterministycznymi i probabilistycznymi.

**Metody oceny:**

Wykłady: kolokwium zaliczeniowe, ćwiczenia laboratoryjne: obecność na zajęciach, przygotowanie do zajęć, przygotowanie sprawozdań i prezentacji, kolokwium zaliczeniowe.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

-

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Student posiada szczegółową wiedzę na temat ścieków i odpadów niebezpiecznych dla ekosystemów wodnych i glebowych.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_W07 , B2\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, II.T.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o, I.P7S\_WK, II.T.P7S\_WK, III.P7S\_WK.o

**Charakterystyka W02:**

Student zna systemy klasyfikacji ścieków i odpadów na podstawie ich toksyczności stosowane na świecie oraz w Unii Europejskiej.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_W07 , B2\_W09 , B2\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, II.T.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o, I.P7S\_WK, II.T.P7S\_WK, III.P7S\_WK.o

**Charakterystyka W03:**

Student posiada szczegółową wiedzę na temat deterministycznych i probabilistycznych metod oceny zagrożenia i ryzyka w środowisku.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe, prezentacja na zajęciach laboratoryjnych, sprawozdania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_W11 , B2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** II.T.P7S\_WK, III.P7S\_WK.o, I.P7S\_WG, II.T.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o, I.P7S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Student posługuje się nowoczesnymi technikami laboratoryjnymi w zakresie biologii środowiska i ekotoksykologii umożliwiającymi ocenę zmian strukturalnych i funkcjonalnych w ekosystemie wodnym i glebowym pod wpływem zanieczyszczeń zawartych w ściekach i odpadach.

Weryfikacja:

Udział w zajęciach, przygotowanie raportów, kolokwium zaliczeniowe,

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_U06 , B2\_U07, B2\_U09 , B2\_U10 , B2\_U11 , B2\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, II.T.P7S\_UW.2, III.P7S\_UW.2.o, II.T.P7S\_UW.4, III.P7S\_UW.4.o, I.P7S\_UK, I.P7S\_UO

**Charakterystyka U02:**

Student potrafi wykorzystać metody obliczeniowe i statystyczne, eksperymentalne i analityczne stosowane w ekotoksykologii do wyznaczania bezpiecznych ładunków ścieków i odcieków odprowadzanych do wód powierzchniowych i wprowadzanych do ziemi.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe, przygotowanie sprawozdań, prezentacja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_U04 , B2\_U09 , B2\_U10 , B2\_U11 , B2\_U13 , B2\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, II.T.P7S\_UW.1, III.P7S\_UW.1.o, II.T.P7S\_UW.4, III.P7S\_UW.4.o, I.P7S\_UK, I.P7S\_UO, I.P7S\_UU

**Charakterystyka U03:**

Student potrafi identyfikować zagrożenia i oceniać ryzyko związane z wprowadzaniem ścieków i odcieków do wód powierzchniowych i gleby.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe, przygotowanie sprawozdań, prezentacja wyników badań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_U05 , B2\_U06 , B2\_U09 , B2\_U10 , B2\_U11 , B2\_U13 , B2\_U14 , B2\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** II.T.P7S\_UW.1, I.P7S\_UW, II.T.P7S\_UW.2, III.P7S\_UW.2.o, II.T.P7S\_UW.4, III.P7S\_UW.4.o, I.P7S\_UK, I.P7S\_UO, I.P7S\_UU, III.P7S\_UW.1.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji.

Weryfikacja:

Udział w zajęciach, przygotowanie sprawozdań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_K01 , B2\_K02 , B2\_K05 , B2\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KK, I.P7S\_KO, I.P7S\_KR

**Charakterystyka K03:**

Student rozumie i ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, w tym szczególnie dotyczących zagrożenia środowiska naturalnego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

Udział w zajęciach, prezentacja wyników badań, sprawozdania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_K01 , B2\_K02 , B2\_K03 , B2\_K04 , B2\_K05 , B2\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KK, I.P7S\_KO, I.P7S\_KR