**Nazwa przedmiotu:**

Analiza systemowa w ochronie środowiska

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Marek Nawalany, dr inż. Grzegorz Sinicyn, dr inż. Małgorzata Loga, dr inż. Dorota Tyszewska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Ochrona Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Podstawowe

**Kod przedmiotu:**

1110-OSIZO-MSP-2101

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Obecność na wykładach (15), obecność na ćwiczeniach projektowych (15), zapoznanie się z literaturą (5), przygotowanie referatu/prezentacji (5), przygotowanie do kolokwium (10), opracowanie projektu, ćwiczeń lub zadań (10)

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

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

nie dotyczy

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

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

**Wymagania wstępne:**

Metody optymalizacyjne w ochronie środowiska, Metody statystyczne w badaniach środowiska

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z ogólną metodologią wykorzystującą pojęcia: systemu, otoczenia, obiektów oraz relacji miedzy nimi i (środowiska) umożliwiającą rozwiązywanie złożonych problemów związanych z ochrona środowiska naturalnego i cywilizacyjnego. Wraz z metodologią systemową przedstawiane są metody i techniki stosowane w badaniach operacyjnych takie jak: metody symulacyjne (symulacja systemów dynamicznych, metody Monte-Carlo), metody podejmowania decyzji w warunkach niepewności (metody bayesowskie), drzewa podejmowania decyzji. . Metodologia i metody ilustrowane są przykładami z dziedziny ochrony i inżynierii środowiska

**Treści kształcenia:**

Definicja systemu i środowiska; oddziaływanie system – środowisko. Własności i konsekwencje przyjętej definicji. Ochrona środowiska w ujęciu systemowym; przykłady
Systemy dynamiczne: definicje, własności, klasyfikacja; przykłady. Systemy dynamiczne: procesy dynamiczne w środowisku. Metodyka analizy systemowej – algorytm postępowania w sytuacjach złożonych. Metoda Monte-Carlo w ochronie środowiska
Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności: przykład III - Bayesowska teoria podejmowania decyzji (losowa gra z przyrodą - test bakteriologiczny FTT). Definicja i analiza ryzyka; przykład oceny ryzyka zanieczyszczenia wód podziemnych w pobliżu wysypiska. Metodyka analizy systemowej: przykład I – ochrona zasobów wodnych w rejonach górnictwa odkrywkowego. Metodyka analizy systemowej : przykład II – zrównoważone systemy energetyczne.

**Metody oceny:**

Kolokwium zaliczeniowe (wykład), Referat/prezentacja/poster (projekt).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. ed. Findeisen, Analiza Systemowa 2. W.J.Weber, F.A.DiGiano, Process Dynamics in Environmental Systems, J.Wiley&Sons N.Y. , 1996 3. K. Szacka, Teoria Systemów Dynamicznych, Oficyna Wydawnicz PW, Warszawa, 1999 4. D.G. Luenberger, Introduction to Dynamic Systems, J.Wiley &Sons, N.Y.1979

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna definicje i przykłady stosowania pojęć: systemu, otoczenia, obiektów i relacji miedzy nimi Zna ogólną metodologię wykorzystującą pojęcia systemu i otoczenia ("podejście systemowe") do rozwiązywania złożonych problemów związanych z ochroną środowiska naturalnego i cywilizacyjnego Zna definicje i podstawowe pojęcia teorii systemów dynamicznych w odniesieniu do systemów inżynierii środowiska

Weryfikacja:

Zaliczenie, zaliczenie projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W05, K\_W07, K\_W09, K\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi sformułować istotę problemu środowiskowego - okreslić istotę i skalę problemu, wymienić aktorów i relacje między nimi, podać przyczynę i wskazać sprawcę Potrafi sformułować kolejne kroki i sposoby rozwiązania problemu środowiskowego wraz z niezbędnymi elementami takimi jak koszty, efektywność, miara ryzyka, efekty uboczne, zasoby, ograniczenia i czynniki przeszkadzające Potrafi zastosować "podejście systemowe" do wskazanego problemu środowiskowego

Weryfikacja:

Zaliczenie, zaliczenie projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U04, K\_U11, K\_U16, K\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Potrafi oszacować efekty techniczne i społeczne w prowadzanych rozwiązań systemowych w dziedzinie ochrony środowiska

Weryfikacja:

Zaliczenie, zaliczenie projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04, K\_K02, K\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**