**Nazwa przedmiotu:**

Pomiary, modelowanie i asymilacja danych

**Koordynator przedmiotu:**

dr. hab. inż. Ferdinand Uilhoorn

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty obieralne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISSCiG-MSP-3301

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykład: 30 h, Ćwiczenia: 15 h, Zajęcia komputerowe, 15, zapoznanie się z literaturą: 15 h, przygotowanie do zajęć ćwiczeniowych: 15 h, przygotowanie do testów, rozwiązanie samodzielne zadań 15 h, napisanie raport, konsultacja 15 h. Razem: 105 h.

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

.2

**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: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 15h |

**Wymagania wstępne:**

Matematyka, statystyki i programowanie

**Limit liczby studentów:**

.

**Cel przedmiotu:**

Celem jest zapoznanie z podstawową wiedzą w zakresie asymilacji danych. W szczególności, jak postępować z niepewnościami w modelach matematycznych do symulacji oraz pomiarów.

**Treści kształcenia:**

.Zakres przedmiotu obejmuje
i) Określenie niepewności (Uncertainty Quantification - UQ): identyfikacja (niepewność operacyjna, zmienność geometryczna, błąd numeryczny, zależność od siatki, zbieżność), kategoryzacja (epistemiczna, aleatoryjna), kwantyfikacja (statystyczny opis niepewności wejściowych, funkcja gęstości prawdopodobieństwa), propagacja (probabilistyczna definicja wielkości wyjściowych, MC) i analiza.
2) Filtracja bayesowska; preliminarze matematyczne, wprowadzenie Twierdzenia Bayes'a, Filtra Kalman (liniowa, nieliniowa, zespół, bezśladowy), filtra cząsteczkowego oraz praktyczne zastosowanie.
3) Student zastosuje w Matlab odpowiednie metody asymilacji danych dla danego problemu.

**Metody oceny:**

Kolokwium pisemne; projekt.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

B. Ristic, S. Arulampalm and N. Gordon. Beyond the Kalman filter: particle filters for tracking applications, Boston, Ma.; London: Artech House, 2004.
G. Evensen, F. C. Vossepoel, P.J. van Leeuwen, Data Assimilation Fundamentals, Springer Nature, 2022.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada rozszerzoną i ugruntowaną wiedzę z zakresu asymilacji danych.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny i projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Posiada rozszerzoną i ugruntowaną wiedzę na temat niepewności związanej z modelami numerycznymi i pomiarami.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny i projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi wybrać i wykorzystać rożne metody asymilacji danych.

Weryfikacja:

Test pisemny i projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi identyfikować niepewność związaną z modelami numerycznymi i pomiarami.

Weryfikacja:

Test pisemny i projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Potrafi pracować indywidualnie i w grupie, wykonać własny projekt.

Weryfikacja:

Rozmowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KR, P7U\_K