**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie i identyfikacja

**Koordynator przedmiotu:**

Paweł Domański, Maciej Ławryńczuk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - podstawowe

**Kod przedmiotu:**

MODI

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Udział w wykładach: 15 x 2 godz. = 30 godz.
Udział w ćwiczeniach: 15 x 1 godz. = 15 godz.
Wykonywanie projektu: 15 x 1 godz. = 15 godz.
Praca własna: 35 godz.
Udział w konsultacjach: 5 godz.
Łączny nakład pracy studenta: 100 godz., co odpowiada 4 ECTS

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

3

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest omówienie najczęściej stosowanych w praktyce modeli różnych procesów i podstawowych metod ich identyfikacji oraz prezentacja podstawowych zagadnień związanych z symulacyjnym badaniem/wykorzystaniem tych modeli.

**Treści kształcenia:**

1. Modelowanie procesów: pojecie modelu, klasyfikacja modeli, metody otrzymania, identyfikacja. Przeznaczenie modeli, ich weryfikacja. Programy komputerowe wspomagające modelowanie, identyfikację i symulację (2 godziny).

2. Modele statyczne, dynamiczne (sterowane czasem albo sterowane zdarzeniami). Model oparty na prawach natury, model empiryczny ("czarna skrzynka"). Matematyczne modele liniowe i nieliniowe (3 godziny).

3. Klasyczne metody identyfikacji liniowych modeli dynamicznych: odpowiedź skokowa, odpowiedź impulsowa, estymacja parametrów modeli. Przekształcenia i uproszczenia modeli liniowych (3 godziny).

4. Metody identyfikacji wybranych klas statycznych i dynamicznych modeli nieliniowych (14 godzin):
a) modele wielomianowe,
b) sieci neuronowe,
c) modele rozmyte typu Takagi-Sugeno.

5. Uproszczenia modeli nieliniowych. Linearyzacja modeli.

6. Elementy modelowania i identyfikacji systemów zdarzeniowych (2 godziny).

7. Podstawy modelowania wybranych procesów z różnych dziedzin (na przykładach) (6 godziny):

a) modele procesów elektrycznych i energetycznych,
b) modele procesów chemicznych,
f) modele zjawisk ekonomicznych i społecznych,
c) modele procesów sterowanych zdarzeniami.

**Metody oceny:**

zaliczenie

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

 Stanisław Osowski: Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej,2007.
 Zdzisław Bubnicki: Identyfikacja obiektów sterowania, PWN, 1974.
 Lennart Ljung, Torkel Glad: Modeling of Dynamic System, Prentice Hall, 1994.
 Chris Bissell and Chris Dillon (Eds.): Ways of Thinking, Ways of Seeing Mathematical and Other Modelling in Engineering and Technology, Springer, 2012.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MODI\_W01:**

Wiedza z zakresu metod modelowania oraz identyfikacji obiektów dynamicznych w dziedzinie czasu

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka MODI\_W02:**

Wiedza na temat modelowania i interpretacji nieliniowych charakterystyk statycznych

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka MODI\_W03:**

Wiedza na temat podstawowych regresyjnych metod identyfikacji obiektów dynamicznych z czasem dyskretnym

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka MODI\_W04:**

Wiedza na temat modelowania procesów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka MODI\_W05:**

Wiedza na temat potencjału wybranych jakościowych metod modelowania

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MODI\_U01:**

Umiejętność modelowania oraz identyfikacji obiektów dynamicznych w dziedzinie czasu

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08, K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.3.o, III.P7S\_UW.4.o

**Charakterystyka MODI\_U02:**

Umiejętność modelowania i interpretacji nieliniowych charakterystyk statycznych

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08, K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.3.o, III.P7S\_UW.4.o

**Charakterystyka MODI\_U03:**

Umiejętność zastosowania podstawowych regresyjnych metod identyfikacji obiektów dynamicznych z czasem dyskretnym

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08, K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.3.o, III.P7S\_UW.4.o

**Charakterystyka MODI\_U04:**

Umiejętność zastosowania metod modelowania procesów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U09, K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.3.o, III.P7S\_UW.4.o, I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.2.o

**Charakterystyka MODI\_U05:**

Umiejętność doboru jakościowych metod modelowania

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08, K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.3.o, III.P7S\_UW.4.o