**Nazwa przedmiotu:**

Metody identyfikacji

**Koordynator przedmiotu:**

Paweł Domański

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - zaawansowane

**Kod przedmiotu:**

MI

**Semestr nominalny:**

2 / 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.
Wykonywanie projektu: 15 x 1 godz. = 15 godz.
Praca własna: 45 godz.
Udział w konsultacjach: 5 godz.
Łączny nakład pracy studenta: 95 godz., co odpowiada 4 ECTS

**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:**

1

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Cele przedmiotu jest przedstawienie i przybliżenie liniowych metod identyfikacji procesów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości. Jednocześnie studenci mają możliwość wykorzystać dotychczas posiadana wiedzę (również z innych dziedzin) i znalezienie jej połączenia z zagadnieniem identyfikacji. Przedmiot jest ilustrowany praktycznymi przykładami przemysłowymi.

**Treści kształcenia:**

1. Cele identyfikacji. Różnice względem modelowani i symulacji. Pojęcia podstawowe: odpowiedź impulsowa, skokowa oraz częstotliwościowa, stacjonarne procesy stochastyczne (2 godziny).

2. Metody korelacyjne (2 godziny).

3. Metody analizy spektralnej dla sygnałów okresowych i nieokresowych (2 godziny).

4. Wyznaczanie odpowiedzi częstotliwościowych dla sygnałów nieokresowych (2 godziny).

5. Wyznaczanie odpowiedzi częstotliwościowych dla okresowych sygnałów testowych (2 godziny).

6. Analiza częstotliwościowa, transformata Fouriera, szybka transformata Fouriera (FFT), periodogram (3 godziny).

7. Sygnały pseudolosowe (PRBS i inne) (1 godziny).

8. Identyfikacja modeli parametrycznych, tj. modele regresyjne, modele regresyjne z całkowaniem, metody dwuetapowe, metody rekurencyjne, rozszerzenia metody najmniejszych kwadratów (GLS, ELS i TLS) (4 godziny).

9. Sygnały sezonowe. Usuwanie trendów. Modele Wienera i Hammersteina (3 godziny).

10. Filtr Kalmana w wersji podstawowej i z rozszerzeniami (2 godziny).

11. Zasady projektowania eksperymentu identyfikacyjnego, dobór sygnału identyfikacyjnego, zasady doboru okresu próbkowania. Metody walidacji. Traktowanie i usuwanie zakłóceń. Interpretacja wyników (3 godziny).

12. Przedstawienie różnych przykładów praktycznych (4 godziny).

**Metody oceny:**

kolokwia, projekt

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Bielińska E., Finger J., Kasprzyk J., Jegierski T., Ogonowski Z., Pawełczyk M., Identyfikacja procesów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002.
Lennart Ljung: System Identification: Theory for the User, Prentice Hall, 1987.
Rolf Isermann, Marco Muenchhof: Identification of Dynamic Systems. An Introduction with Applications, Springer, 2011.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MI\_W01:**

Wiedza z zakresu identyfikacji modeli regresyjnych przy wykorzystaniu rozszerzonych metod najmniejszych kwadratów

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W06, K\_W01, K\_W04

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

**Charakterystyka MI\_W02:**

Wiedza na temat identyfikacji modeli regresyjnych metodami rekurencyjnymi

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W04, K\_W06

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

**Charakterystyka MI\_W03:**

Wiedza z zakresu identyfikacji oraz adaptacji modeli w dziedzinie funkcji bazowych oraz metod kernelowych

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W04, K\_W06

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

**Charakterystyka MI\_W04:**

Wiedza z zakresu zasad pracy i cech filtru Kalmana

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W04, K\_W06

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MI\_U01:**

Umiejętność identyfikacji modeli regresyjnych przy wykorzystaniu rozszerzonych metod najmniejszych kwadratów

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U17, K\_U19, K\_U08, K\_U09

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

**Charakterystyka MI\_U02:**

Umiejętność identyfikacji modeli regresyjnych metodami rekurencyjnymi

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08, K\_U09, K\_U17, K\_U19

**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, I.P7S\_UK

**Charakterystyka MI\_U03:**

Umiejętność identyfikacji oraz adaptacji modeli w dziedzinie funkcji bazowych oraz metod kernelowych

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U09, K\_U17, K\_U19, K\_U08

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

**Charakterystyka MI\_U04:**

Umiejętność zastosowania filtru Kalmana

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08, K\_U09, K\_U17, K\_U19

**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, I.P7S\_UK