**Nazwa przedmiotu:**

Modele i identyfikacja układów dynamicznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Bartłomiej Beliczyński, Bartlomiej.Beliczynski@ee.pw.edu.pl, tel.+48222347282
Dr inż. Maciej Twardy, Maciej.Twardy@ee.pw.edu.pl

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Matematyka, teoria sterowania

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Oczekujemy, że student będzie rozumiał różne modele obiektów i ich wzajemne relacje, potrafił zaprojektować proste eksperymenty identyfikacyjne i wyznaczyć parametry modeli a także użyć sieci neuronowych do modelowania obiektów nieliniowych.

**Treści kształcenia:**

Przypomnienie i rozszerzenie podstaw matematycznych: macierze symetryczne, symetryczny problem wartości własnych, formy kwadratowe, przestrzeń zerowa i zakres macierzy. Geometryczna definicja pseudoinversji, macierze rzutów ortogonalnych, Rozkład macierzy względem wartości singularnych i jego związek z pseudoinversją i bazami przestrzeni zerowej i zakresu macierzy. Przybliżone rozwiązanie równania Ax=b: rozwiązanie średniokwadratowe i przybliżone rekurencyjne rozwiązanie równania Ax=b. Ciągłe i dyskretne modele układów dynamicznych, modele w przestrzeni stanów i modele wejścia/wyjścia, modele ARMAX. Zastosowanie nierekurencyjnych i rekurencyjnych metod do estymacji parametrów liniowych układów dynamicznych. Rozszerzenia i modyfikacje metod najmniejszej sumy kwadratów w zastosowaniu do układów dynamicznych: eksponencjalne ważenie danych, przestawianie macierzy kowariancji, rzuty ortogonalne na przestrzeń parametrów, faktoryzacja UDUT. Własności estymatora najmniejszych kwadratów. Zastosowanie rekurencyjnej estymacji parametrów w adaptacyjnych układach sterowania. Identyfikacja obiektów wielowejściowych i wielowyjściowych w oparciu o macierze Hankela. Aproksymacja funkcji w oparciu o sieci neuronowe: uniwersalne aproksymatory, najlepsze aproksymatory, aproksymacja przyrostowa, metody regularyzacji. Modele NARMA i aproksymacja nieliniowych układów dynamicznych bazujących na sieciach neuronowych i logice rozmytej, przykłady. Modelowanie układów dynamicznych w oparciu o metody sztucznej inteligencji. Dodatkowe komentarze, posumowanie i wnioski.

**Metody oceny:**

**Egzamin:**

**Literatura:**

S. Soderstrom, P. Stoica: Identyfikacja systemów. PWN, 1999.
A. Kielbasinski and H. Schwetlick: Numeryczna algebra liniowa. WNT 1994.
E.Chong, S. Zak: An Introduction to Optimization. Wiley Interscience Pub., 2008.
S. Osowski: Sieci neuronowe do przetwarzania informacji. WPW, 2006.
J.N. Juang: Applied System Identification, Prentice Hall, 1994.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe