

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Komputerowa identyfikacja systemów dynamicznych

Rok akademicki: 2015/2016 Kod: RBM-2-104-II-s Punkty ECTS: 4

Wydział: Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn Specjalność: Informatyka w inżynierii mechanicznej

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 1

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr inż. Ciesielka Wojciech (ghciesie@cyf-kr.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr inż. Ciesielka Wojciech (ghciesie@cyf-kr.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	posiada wiedzę z zakresu formułowanie równań modelowych i zna metody ich rozwiązywania, identyfikacji i weryfikacji parametrów systemu	BM2A_W05	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W002	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie komputerowej identyfikacji systemów dynamicznych	BM2A_W04, BM2A_W01	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności			
M_U001	ma umiejętność modelowania i obliczania złożonych układów dynamicznych z wykorzystaniem komputerowych metod identyfikacji	BM2A_U03	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U002	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski w celu identyfikacji systemu dynamicznego	BM2A_U10	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Kompetencje społeczne			

M_K001	ma potrzebę ciągłego doształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	BM2A_K02	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
--------	--	----------	---

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatori um	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	posiada wiedzę z zakresu formułowanie równań modelowych i zna metody ich rozwiązywania, identyfikacji i weryfikacji parametrów systemu	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie komputerowej identyfikacji systemów dynamicznych	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	ma umiejętność modelowania i obliczania złożonych układów dynamicznych z wykorzystaniem komputerowych metod identyfikacji	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski w celu identyfikacji systemu dynamicznego	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	ma potrzebę ciągłego doształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Identyfikacja

Wprowadzenie do identyfikacji. Podstawowe pojęcia. Problem identyfikacji. Realizacja

procesu identyfikacji: informacje a priori i a posteriori.

Analiza systemów

System. Składowe systemu. Atrybuty, elementy, relacje. System i podsystemy. Klasyfikacja systemów. Cykl życia systemu. Planowanie i projektowanie koncepcyjne systemu. Koncepcja utrzymania systemu.

Analiza sygnałów

Analiza sygnałów. Sygnał a informacja. Klasyfikacja sygnałów. Parametry sygnałów. Analiza w dziedzinie amplitud, czasu i częstotliwości.

Modelowanie

Proces modelowania. Model nominalny, fizyczny i matematyczny. Podział modeli: strukturalne, funkcjonalne, ciągłe, dyskretne, liniowe, nieliniowe, stacjonarne, niestacjonarne, statyczne, dynamiczne, losowe, zdeterminowane, z czasem ciągłym i czasem dyskretnym, proste, odwrotne, uogólnione, jednowymiarowe i wielowymiarowe, jednowejściowe i wielowejściowe. Sterowalność, obserwowalność i identyfikowalność modeli.

Eksperyment w identyfikacji

Eksperyment w identyfikacji. Eksperyment bierny i czynny. Planowanie eksperymentu. Wykorzystanie sygnałów harmonicznym, impulsowym i losowym w eksperymencie. Program badań. Tor pomiarowy i jego elementy.

Estymacja parametrów

Teoria estymacji. Cechy estymatorów. Rodzaje estymatorów. Analiza regresyjna. Estymatory Bayesa i największej wiarygodności. Estymacja najmniejszych kwadratów, estymacja Markowa.

Weryfikacja modeli i metod identyfikacji

Realizowalność fizyczna systemu. Badania stabilności. Obserwacja parametrów wyestymowanych. Badania reakcji obiektu i modelu. Jakość zbudowanego modelu.

Identyfikacja systemów liniowych

Detekcja liniowości. Zasada superpozycji. Metoda zaburzenia postaci drgań. Metoda detekcji harmonicznym. Metoda funkcji koherencji. Metoda przekształcenia Hilberta. Metoda przestrzeni fazowej. Charakterystyki częstościowe i czasowe. Odpowiedź impulsowa systemu.

Identyfikacja parametryczna

Modele parametryczne. Modele :AR, MA, ARMA, ARX, ARMAX, Box-Jenkins, OE.

Identyfikacja systemów nieliniowych

Metody identyfikacji w dziedzinie czasu i częstotliwości. Metoda bezpośrednia identyfikacji parametrów modelu. Metoda NARMAX. Metoda funkcji przejścia wyższych rzędów.

Metody identyfikacji z dostarczaniem modelu

Funkcje jakości modelu. Teoria filtru Wienera. Powierzchnia błędu średniokwadratowego. Równanie normalne. Filtry adaptacyjne o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej. Algorytmy LMS i RLS. Zastosowania układów adaptacyjnych do identyfikacji systemów dynamicznych.

Wykorzystanie metod wizyjnych w identyfikacji systemów dynamicznych

Obraz. Struktura obrazów cyfrowych. Metody pozyskiwania obrazów. Metody komputerowego przetwarzania obrazów. Przekształcenia geometryczne, punktowe. Filtracja obrazów. Transformacja Fouriera. Przekształcenia morfologiczne: erozja,

dylatacja, otwarcie, zamknięcie, detekcja ekstremów, ścienianie. Analiza obrazów. Zastosowanie systemów wizyjnych.

Identyfikacja systemów z wykorzystaniem sieci neuronowych

Sieć neuronowa. Neuron i jego modele. Liniowe sieci neuronowe. Uczenie pojedynczego neuronu i sieci liniowej. Nieliniowe sieci neuronowe. Właściwości i uczenie neuronu i sieci nieliniowej. Algorytmy uczenia sieci neuronowych. Różne struktury i topologie sieci neuronowych. Zastosowanie sieci neuronowych w identyfikacji.

Ćwiczenia laboratoryjne

Analiza systemów

Modelowanie systemów

Eksperyment w identyfikacji

Analiza sygnałów w dziedzinie amplitud

Analiza sygnałów w dziedzinie czasu

Analiza sygnałów w dziedzinie częstości

Estymacja parametrów

Identyfikacja systemów liniowych

Identyfikacja systemów nieliniowych

Identyfikacja parametryczna

Metody identyfikacji z dostarczaniem modelu

Wykorzystanie metod wizyjnych w identyfikacji

Identyfikacja systemów z wykorzystaniem sieci neuronowych

Sposób obliczania oceny końcowej

Aktywność studentów na zajęciach laboratoryjnych - 10 %

Zaliczenie laboratoriów - 40 %

Kolokwium zaliczeniowe 50 %

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość i umiejętność posługiwania się środowiskiem inżynierskim MATLAB

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Giergiel J., Uhl T.: Identyfikacja układów mechanicznych. PWN. Warszawa 1990
2. Eykhoff P.: Identyfikacja w układach dynamicznych. PWN. Warszawa 1980.
3. Mańczak K., Nahorski Z.: Komputerowa identyfikacja obiektów dynamicznych. PWN. Warszawa 1983
4. Mańczak K.: Metody identyfikacji wielowymiarowych obiektów sterowania. WNT, Warszawa 1970 r
5. Rutkowski L. Filtry adaptacyjne i adaptacyjne przetwarzanie sygnałów. WNT, Warszawa 1994.
6. Rutkowska D., Piliński M., Rutkowski L. Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 1997.
7. Soderstrom T., Stoica P.: Identyfikacja systemów. Wydawnictwa Naukowe PWN.

Warszawa 1997

8. Szabatin J.: Podstawy teorii sygnałów. WKŁ Warszawa 1990.

9. Tadeusiewicz R.: Sieci neuronowe. Akademicka Oficyna Wydawnicza RM Warszawa 1993

10. Tadeusiewicz R., Korohoda P.: Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów.

Wydawnictwo Fundacji postępu technicznego. Kraków 1997

11. Uhl T.: Komputerowo wspomagana identyfikacja modeli konstrukcji mechanicznych.

WNT. Warszawa 1997

12. Wykłady z przedmiotu Komputerowa Identyfikacja Systemów Dynamicznych

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	26 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	26 godz
Przygotowanie do zajęć	20 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	24 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	6 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	102 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS