

1. Nazwa przedmiotu: IDENTYFIKACJA PROCESÓW		2. Kod przedmiotu:		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012/2013				
4. Forma kształcenia: studia drugiego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: AUTOMATYKA I ROBOTYKA; WYDZIAŁ AEiI				
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność:				
9. Semestr: 1, 2				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Automatyki, RAuI				
11. Prowadzący przedmiot: : dr hab. inż. Jarosław Figwer, prof. Pol. Śl.				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty wspólne				
13. Status przedmiotu: obowiązkowy				
14. Język prowadzenia zajęć: polski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie wykładanych na studiach I stopnia takich przedmiotów jak: dynamika układów, podstawy automatyki, rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, metody obliczeniowe optymalizacji, podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów.				
16. Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami identyfikacji procesów oraz nauczenie praktycznego wykorzystania poznanych metod do identyfikacji modeli obiektów rzeczywistych.				
17. Efekty kształcenia:				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna omawiane na wykładzie modele obiektów statycznych i dynamicznych, metody oraz etapy ich identyfikacji.	SP	WT, WM	K_W10/3; W11/2; W12/1; W13/2; W14/1
W2	Zna przedstawiane na wykładzie nierekurencyjne i rekurencyjne metody estymacji parametrów modelu obiektu oraz rozumie ich własności.	SP	WT, WM	K_W11/3
W3	Ma wiedzę w zakresie planowania eksperymentu identyfikacyjnego, zbierania pomiarów, wyboru struktury modelu obiektu oraz metod jego weryfikacji.	SP	WT, WM	K_W4/2; W10/2; W12/3; W13/2; W14/1; W17/1
W4	Zna narzędzia wspomagające komputerową identyfikację modeli obiektów.	SP	WT, WM	K_W15/2; W17/2
U1	Potrafi zaprojektować eksperyment identyfikacyjny, przetworzyć zebrane dane w model obiektu oraz dokonać jego weryfikacji.	PS, CL	L	K_U7/2; U8/2; U15/1; U17/1;
U2	Potrafi posługiwać się komputerowymi narzędziami do wspomagania identyfikacji modeli obiektów.	CL	L	K_U9/2
K1	Potrafi zaprezentować i obronić uzyskane wyniki identyfikacji modelu obiektu.	OS	L	K_K1/1; K5/1; K6/1 K7/1

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

W. : 30 Ćw. : 0 L.: 30

19. Treści kształcenia:**Wykład**

1. Modele i obiekty. Sposoby opisu niepewności modelu. Struktura modelu oraz klasy modeli. Modele parametryczne i nieparametryczne. Pojęcie identyfikacji. Cel identyfikacji. Etapy identyfikacji. Metody identyfikacji.
2. Identyfikacja modeli statycznych. Błąd identyfikacji oraz kryterium identyfikacji. Metoda najmniejszych kwadratów. Właściwości estymatora wg najmniejszych kwadratów. Rekurencyjna metoda najmniejszych kwadratów i jej własności. Ważona metoda najmniejszych kwadratów i jej wersja rekurencyjna oraz własności. Planowanie eksperymentu identyfikacyjnego.
3. Metoda uczenia rekurencyjnego. Rodzina algorytmów LMS.
4. Sieci neuronowe w identyfikacji modeli statycznych.
5. Modele obiektów dynamicznych.
6. Identyfikacja odpowiedzi impulsowych.
7. Identyfikacja gęstości widmowej mocy i charakterystyk amplitudowo-fazowych.
8. Identyfikacja modeli obiektów dynamicznych metodą najmniejszych kwadratów. Warunki nieobciążoności i zgodności estymatora parametrów modelu obiektu. Sygnały nieustannie pobudzające.
9. Identyfikacja modeli obiektów dynamicznych rekurencyjną metodą najmniejszych kwadratów. Identyfikacja modeli niestacjonarnych - błędy modelowania i zakłóceń. Wybuch estymatora.
10. Identyfikacja modeli obiektów dynamicznych metodą zmiennej instrumentalnej. Wybór zmiennych instrumentalnych. Rekurencyjna metoda zmiennej instrumentalnej.
11. Identyfikacja modeli obiektów dynamicznych rekurencyjną metodą błędów predykcji.
12. Identyfikacja modeli ciągów czasowych.
13. Identyfikacja nieliniowych modeli dynamicznych. Modele Wienera, Hammersteina i Hammersteina-Wienera. Sieci neuronowe w identyfikacji nieliniowych obiektów dynamicznych.
14. Identyfikacja modeli obiektów dynamicznych objętych sprzężeniem zwrotnym.
15. Identyfikacja modeli obiektów o wielu wejściach i wielu wyjściach.
16. Wybór struktury modelu oraz weryfikacja modeli.
17. Eksperyment identyfikacyjny.
18. Narzędzia wspomagające komputerową identyfikację modeli obiektów i ciągów czasowych.

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Identyfikacja modeli obiektów statycznych.
2. Eksperyment identyfikacyjny.
3. Identyfikacja odpowiedzi impulsowej.
4. Identyfikacja modeli parametrycznych obiektów dynamicznych.
5. Identyfikacja modeli niestacjonarnych obiektów dynamicznych.
6. Identyfikacja modeli metodą skoku jednostkowego.
7. Identyfikacja gęstości widmowej mocy i charakterystyk amplitudowo-fazowych.
8. Identyfikacja obiektów ze sprzężeniem zwrotnym.
9. Identyfikacja modeli ciągów czasowych.
10. Identyfikacja modeli metodą sieci neuronowych.
11. Identyfikacja nieliniowych modeli dynamicznych.
12. Identyfikacja obiektów rzeczywistych.

20. Egzamin: nie**21. Literatura podstawowa:**

1. T. Söderström, P. Stoica: Identyfikacja systemów, PWN, Warszawa, 1997.
2. A. Niederliński: Systemy komputerowe automatyki przemysłowej, WNT Warszawa 1985.
3. K. Mańczak, Z. Nahorski: Komputerowa identyfikacja obiektów dynamicznych, PWN, Warszawa 1983.
4. E. Bielińska, J. Figwer: Analiza, Identyfikacja i Predykcja Ciągów czasowych, skrypt nr 1923.
5. A. Niederliński, J. Kasprzyk, J. Figwer: MULTI-EDIP Analizator wielowymiarowych sygnałów i obiektów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
6. A. Niederliński, J. Kasprzyk, J. Figwer: EDIP - Ekspert dla identyfikacji procesów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1993.

22. Literatura uzupełniająca:

7. L. Ljung. System Identification – Theory for the User. Prentice Hall, 1999.
8. J. S. Bendat, A.G. Piersol. Random Data Analysis and Measurement Procedures. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1986.
9. J. S. Bendat. Nonlinear Systems Techniques and Applications. John Wiley & Sons, Inc. 1998.
10. S. M. Kay. Fundamentals of Statistical Signal Processing. Prentice Hall International, 1993.
11. A. Zapraniš, A. P. Refenes. Principles of Neural Model Identification, Selection and Adequacy: with Applications to Financial Econometrics. Springer-Verlag, 1999.

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/15
2	Ćwiczenia	0/0
3	Laboratorium	30/30
4	Projekt	0/0
5	Seminarium	0/0
6	Inne	5/10
	Suma godzin	65/55

24. Suma wszystkich godzin: 120**25. Liczba punktów ECTS: 4****26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 3****27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 2****26. Uwagi:**

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)