

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Modelowanie i identyfikacja		Kod 1010532121010556978
Kierunek studiów Automatyka i robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Systemy wizyjne	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: 30		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) podstawowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Tomasz Marciniak email: tomasz.marciniak@put.poznan.pl tel. 61 647 5935 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z algebry, matematyki dyskretnej, podstaw teorii sygnałów.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i być gotowy do podjęcia współpracy w zespole.
3	Kompetencje społeczne	Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi przejawiać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawczą, kreatywność, kulturę osobistą, szacunek dla innych ludzi.
Cel przedmiotu:		
1. Przekazanie studentom wiedzy na temat algorytmów stosowanych w modelowaniu i procesach identyfikacji, z uwzględnieniem zastosowań w systemach przetwarzania sygnałów wizyjnych. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności analizy procesów modelowania w komputerowych środowiskach projektowo-symulacyjnych. 3. Kształtowanie u studentów znaczenia znajomości doboru odpowiednich technik identyfikacji z uwzględnieniem norm i zaleceń związanych z przetwarzaniem danych w systemach elektronicznych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu teorii sterowania, optymalizacji, modelowania, identyfikacji i przetwarzania sygnałów, - [K_W1] 2. ma rozszerzoną wiedzę z zakresu modelowania oraz identyfikacji systemów liniowych i nieliniowych - [K_W5]		
Umiejętności:		
1. potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł w języku polskim i obcym, - [K_U1] 2. potrafi przeprowadzić symulację i analizę działania złożonych układów automatyki oraz zaplanować i przeprowadzić weryfikację eksperymentalną, - [K_U9] 3. potrafi wyznaczać modele prostych systemów i procesów, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki, - [K_U10] 4. potrafi formułować i weryfikować (symulacyjnie lub eksperymentalnie) hipotezy związane z zadaniami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi z zakresu automatyki i robotyki, - [K_U15] 5. potrafi zaprojektować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań projektowych elementów i układów automatyki i robotyki - [K_U20]		
Kompetencje społeczne:		

1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, - [K_K1]
2. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, - [K_K4]
3. ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu (w szczególności poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii dotyczących osiągnięć automatyki i robotyki w zakresie prac badawczych i aplikacyjnych oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; - [K_K6]
4. podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały z uzasadnieniem różnych punktów widzenia - [K_K6]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie zajęć projektowych:

na podstawie oceny znajomości i zrozumienia bieżących zagadnień prezentowanych w ramach przedmiotu.

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym ; egzamin składa się z 3 zadań (student może korzystać z materiałów dydaktycznych) i 15 pytań otwartych ((student nie może korzystać z materiałów dydaktycznych), przy czym za prawidłowe odpowiedzi można otrzymać łącznie 30 punktów. Skala ocen: 0...15 pkt. ? niedostateczny, 16...18 pkt. ? dostateczny, 19...21 pkt. ? dostateczny plus, 22...24 pkt. ? dobry, 25...27 pkt. ? dobry plus, 28...30 pkt. ? bardzo dobry,

ii. omówienie wyników egzaminu,

b) w zakresie zajęć projektowych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć projektowych,

ii. ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych,

iii. ocenę dokumentacji technicznej opracowanego projektu; ocena ta uwzględnia również umiejętność pracy w zespole.

Uzyskiwanie dodatkowych punktów za aktywność podczas zajęć, w szczególności za:

i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

iii. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

iv. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów, umożliwiające bieżące doskonalenie procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Modelowanie w technice: istota, rodzaje i konstruowanie modeli, typy modelowania, symulacja, identyfikacja, korzyści i błędy modelowania, równania stanu.
2. Parametryzacja sygnałów: funkcja korelacji wzajemnej i własnej, macierze korelacji, estymator obciążony i nieobciążony, zastosowanie korelacji, zastosowanie splotu dyskretnego, sygnały losowe.
3. Analiza sygnałów za pomocą transformat: dziedziną czasu i częstotliwości, dyskretna transformata Fouriera (DFT) jedno- i dwuwymiarowa, transformacja Z jedno- i dwuwymiarowa, wyznaczanie splotu z wykorzystaniem transformacji Z i DFT, zastosowanie DFT do redukcji szumu w systemach identyfikacji.
4. Filtracja adaptacyjna: adaptacja sensoryczna, struktura blokowa filtru adaptacyjnego, filtracja optymalna ? filtr Wienera, gradientowe filtry adaptacyjne, filtry adaptacyjne LMS, filtry adaptacyjne LS (RLS) ? filtry z pamięcią, kryteria wyboru filtru adaptacyjnego.
5. Stochastyczna estymacja stanu systemu dynamicznego (estymator/filtr Kalmana) i jego wykorzystanie do rekurencyjnej identyfikacji parametrycznej.
6. Modele predykcji liniowej: cele predykcji, wyznaczanie współczynników predykcji liniowej, algorytmy w przód i w tył, algorytm Levinsona-Durbin, analiza i synteza mowy z wykorzystaniem współczynników LPC.
7. Wnioskowanie i klasyfikacja Bayesa, liniowa analiza dyskryminacyjna LDA: obliczanie elementów formuły LDA i zastosowania w klasyfikacji obiektów.
8. Modele Markowa: przykłady procesów o właściwościach odpowiadających definicji modeli Markowa, łańcuch Markowa, jednorodny łańcuch Markowa, prognozowanie na podstawie łańcuchów Markowa.
9. Ukryte modele Markowa: problematyka związana z zastosowaniem ukrytych modeli Markowa i rozwiązania, rozpoznawanie w oparciu o ukryte modele Markowa.
10. Analiza składowych głównych (PCA) i jej zastosowania do redukcji wielowymiarowości.
11. Analiza składowych niezależnych (ICA): problem efektu ?cocktail party?, miary nienormalności, zastosowania w odszumianiu obrazów oraz wizualizacji medycznej.
12. Data mining w eksploracji dużych zbiorów danych: czyszczenie danych, redukcja zbioru danych, wizualizacja, budowanie modeli i walidacja, wdrożenie modelu.

13. Aspekty modelowania i identyfikacji z zastosowaniem środowisk Matlab/Simulink oraz Statistica.
14. Modelowanie obiektów w systemach monitoringu wizyjnego.
15. Podsumowanie.

Zajęcia projektowe odbywają w laboratorium komputerowym. Projekt realizowany jest przez 2-osobowe zespoły i obejmuje:

Przeprowadzenie badań eksperymentalnych z wykorzystaniem interaktywnego środowiska do wykonywania obliczeń naukowych i tworzenia symulacji komputerowych, obejmujące realizację algorytmów rozpoznawania i identyfikacji danych multimedialnych na podstawie zbioru danych w dziedzinie cyfrowego przetwarzania sygnałów, modelujących zachowanie wybranych analizowanych układów automatyki. Do realizacji projektu wykorzystywane jest środowisko Matlab/Simulink, Statistica lub Code Composer Studio.

Metody dydaktyczne:

1. Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, symulacje komputerowe z wykorzystaniem modeli realizowanych w środowisku Matlab/Simulink
2. Zajęcia projektowe: środowiska symulacyjno-projektowe Matlab/Simulink, Statistica lub Code Composer Studio

Literatura podstawowa:

1. Identyfikacja systemów, Söderström T., Stoica P., PWN, Warszawa, 1997
2. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów ? od teorii do zastosowań, Zieliński T., WKŁ, Warszawa, 2005
3. Modelowanie i identyfikacja w robotyce, Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1996
4. System Identification Toolbox 7 Getting started guide, The MathWorks Inc., 2010 (dostępny w oprogramowaniu Matlab)

Literatura uzupełniająca:

1. Multimedia signal processing theory and applications in speech ? Music and Communications, Vaseghi S., John Wiley & Sons Ltd., 2007
2. Classification, parameter estimation and state estimation ? an engineering approach using MATLAB, van der Heijden F. et al., John Wiley & Sons Ltd., 2004
3. Identyfikacja obiektów i sygnałów ? teoria i praktyka dla użytkowników MATLABA, Zimmer A., Politechnika Krakowska, 2005

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. udział w wykładach	30
2. udział w zajęciach projektowych	30
3. napisanie oprogramowania, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami projektowymi)	15
4. opracowanie dokumentacji projektu	5
5. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.),	5
6. przygotowanie do zaliczenia wykładów i udział w egzaminie	14
7. omówienie wyników egzaminu	1
8. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia	4

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	104	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	45	2