

| <b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>   |  |   |
|---|--|---|
| Nazwa modułu/przedmiotu<br><b>Modelowanie i identyfikacja</b>   |  | Kod<br><b>1010542121010556978</b>   |
| Kierunek studiów<br><b>Automatyka i robotyka</b>  | Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny)<br><b>ogólnoakademicki</b> | Rok / Semestr<br><b>1 / 2</b>   |
| Ścieżka obieralności/specjalność<br><b>Reprogramowalne systemy sterowania</b>   | Przedmiot oferowany w języku:<br><b>polski</b>                               | Kurs (obligatoryjny/obieralny)<br><b>obligatoryjny</b>  |
| Stopień studiów:<br><b>II stopień</b>   | Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna)<br><b>stacjonarna</b>             |   |
| Godziny<br>Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: <b>30</b>   |  | Liczba punktów<br><b>4</b>  |
| Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny)<br><b>kierunkowy</b>   |  | (ogólnouczelniany, z innego kierunku)<br><b>z danego kierunku</b>   |
| Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki   |  | Podział ECTS (liczba i %)   |
| <b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>  |  |   |
| dr hab. inż. Sławomir Stępień<br>email: slawomir.stepien@put.poznan.pl<br>tel. 665 23 64<br>Wydział Informatyki<br>ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań  |  |   |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>  |  |   |
| 1   | <b>Wiedza:</b>   | Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i logiki, w tym metody matematyczne i metody numeryczne niezbędne do opisu i analizy własności liniowych i podstawowych nieliniowych systemów dynamicznych i statycznych. |
| 2   | <b>Umiejętności:</b>   | Student powinien znać opis procesów losowych i wielkości niepewnych, opisu algorytmów sterowania i analizy stabilności systemów dynamicznych  |
| 3   | <b>Kompetencje społeczne</b>   | W zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.   |
| <b>Cel przedmiotu:</b>  |  |   |
| 1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu metod modelowania i identyfikacji obiektów występujących w urządzeniach automatyki i robotyki<br>2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów z zakresu testowania oraz interpretacji wyników<br>3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej z zakresu montażu i uruchamiania czujników pomiarowych oraz interpretacji uzyskanych wartości |  |   |
| <b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>   |  |   |
| <b>Wiedza:</b>  |  |   |
| 1. ma wiedzę w zakresie metod matematycznych i metod numerycznych niezbędnych do opisu i analizy własności liniowych i podstawowych nieliniowych systemów dynamicznych i statycznych, opisu procesów losowych i wielkości niepewnych - [KW1]<br>2. ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii sygnałów i informacji oraz metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości - [KW5]                                       |  |   |
| <b>Umiejętności:</b>  |  |   |
| 1. potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski - [KU17]<br>2. potrafi zaprojektować i praktycznie wykorzystać proste układy diagnostyczno-decyzyjne dedykowane systemom automatyki i robotyki - [KU21]   |  |   |
| <b>Kompetencje społeczne:</b>   |  |   |
| 1. posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania - [KK3]   |  |   |
| <b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>  |  |   |
| Egzamin, sprawozdanie z projektu  |  |   |

| <b>Treści programowe</b>   |              |      |
|--|--------------|------|
| <p>Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:</p> <p>Zagadnienia modelowania, modele parametryczne, nieparametryczne, analiza sygnałowa, definicja sygnałów wymuszających, szum, obszary zastosowań identyfikacji.</p> <p>Opis matematyczny liniowych modeli dynamicznych oraz sygnałów stochastycznych.</p> <p>Spektralne metody analizy oraz odpowiedzi częstotliwościowe modeli nieparametrycznych.</p> <p>Identyfikacja przy użyciu modeli nieparametrycznych, analiza korelacyjna.</p> <p>Identyfikacja przy użyciu modeli parametrycznych, rekurencyjna metoda najmniejszych kwadratów RLS, wagowa metoda najmniejszych kwadratów WLS, rekurencyjna uogólniona metoda najmniejszych kwadratów RGLS, rekurencyjna metoda zmiennych instrumentalnych RIV, metoda aproksymacji stochastycznej STA, znormalizowana metoda średniokwadratowa NLMS itd.</p> <p>Estymacja parametrów systemów SISO, bez i z pętlą sprzężenia zwrotnego. Ograniczenia i możliwości metod estymacji.</p> <p>Estymacja parametrów systemów MIMO.</p> <p>Identyfikacja systemów nieliniowych, modele Hammersteina, Wienera, szereg Volterra, estymacja parametrów, znaczenie nieliniowości.</p> <p>Wybrane iteracyjne metody optymalizacji.</p> <p>Zastosowanie sieci neuronowych oraz technik look-up tables dla celów identyfikacji.</p> <p>Estymacja parametrów przy użyciu filtru Kalmana.</p> <p>Aspekty praktyczne i aplikacje.</p> <p>Zajęcia projektowe prowadzone są w formie piętnastu 2-godzinnych zajęć, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godzinną sesją instruktażową na początku semestru. Projekty realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów.</p> <p>Program obejmuje następujące zagadnienia:</p> <p>Identyfikacja przy użyciu modeli parametrycznych, rekurencyjna metoda najmniejszych kwadratów RLS, wagowa metoda najmniejszych kwadratów WLS, rekurencyjna uogólniona metoda najmniejszych kwadratów RGLS, rekurencyjna metoda zmiennych instrumentalnych RIV, metoda aproksymacji stochastycznej STA, znormalizowana metoda średniokwadratowa NLMS itd. Identyfikacja systemów nieliniowych, modele Hammersteina, Wienera, szereg Volterra. Zastosowanie sieci neuronowych oraz technik look-up tables dla celów identyfikacji.</p> |              |      |
| <b>Literatura podstawowa:</b>  |              |      |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Landau, Systems identification and control design using PIM+software, Prentice Hall, Engelwood Cliffs, 1990</li> <li>T. Soderstrom, P. Stoica, Systems identification, Prentice Hall, London 1989</li> </ol>   |              |      |
| <b>Literatura uzupełniająca:</b>   |              |      |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>L. Ljung, T. Soderstrom, Theory and practice of recursive identification, MIT Press, Cambridge, 1983</li> </ol>   |              |      |
| <b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>  |              |      |
| Czynność   | Czas (godz.) |      |
| 1. udział w wykładach  | 30           |      |
| 2. udział w projektach   | 30           |      |
| 3. przygotowanie sprawozdania z projektu   | 20           |      |
| 4. przygotowanie do egzaminu   | 20           |      |
| <b>Obciążenie pracą studenta</b>   |              |      |
| forma aktywności   | godzin       | ECTS |
| Łączny nakład pracy  | 100          | 4    |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 60           | 2    |
| Zajęcia o charakterze praktycznym  | 50           | 2    |