



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy bezczujnikowe [N2AiR1-ISA>SB]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Inteligentne systemy automatyki

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

20

Laboratorium

20

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Dariusz Janiszewski

dariusz.janiszewski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Znajomość podstaw automatyki, metod sterowania. Znajomość matematyki w zakresie rozwiązywania równań różniczkowych i teorii mnogości. Znajomość podstaw techniki cyfrowej i przetwarzania sygnałów.

## Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest wprowadzenie do dotychczasowych znanych rozwiązań układów sterowania systemów estymacji zmiennych wewnętrznych. Celem zajęć prowadzonych w ramach wykładu jest nauczenie studenta wykorzystania istniejącego poziomu wiedzy w zakresie systemów sterowania. Przedstawiane są metody wynikające bezpośrednio z teorii estymacji, a także zagadnienia praktyczne z nimi związane. W ramach przedmiotu przedstawione jest wprowadzenie do teorii estymacji -- jej celowość i możliwości. Dalej kilka metod, w tym oparte na estymatorach optymalnym kwadraturowych, od prostych filtrów Kalmana, kończąc na filtrach cząsteczkowych, jest wnikliwie przedstawiona. W ramach laboratorium studenci rozwiązują klasyczne problemy estymacji, zapoznają się z istniejącymi benchmarkami. Finalnym efektem pracy jest opracowanie własnego systemu obserwacji zmiennych stanu dla konkretnego obiektu z konkretnie dobranym estymatorem. Praca ta składa się z analizy obiektu, budowy modelu, jego symulacje, dobór estymatora, dobór zmiennych stanu obserwatora, dobór metody strojenia estymatora, statystyczna analiza wyników. Student po zakończeniu kształcenia powinien potrafić projektować i programować systemy automatyki wykorzystujące estymatory.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

K2\_W7+ ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod analizy i projektowania systemów sterowania;

K2\_W5+ ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu modelowania oraz identyfikacji systemów liniowych i nieliniowych;

K2\_W12+ ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu automatyki i robotyki i pokrewnych dyscyplin naukowych

Umiejętności

K2\_U9+ potrafi przeprowadzić symulację i analizę działania złożonych układów automatyki i robotyki oraz zaplanować i przeprowadzić weryfikację eksperymentalną;

K2\_U10+ potrafi wyznaczać modele prostych systemów i procesów, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki;

K2\_U11+ potrafi korzystać z zaawansowanych metod przetwarzania i analizy sygnałów w tym sygnału wizyjnego oraz ekstrahować informacje z analizowanych sygnałów;

Kompetencje społeczne

K2\_K1+ rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób;

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie w postaci przedstawienia rozwiązania problemu realizowanego na zajęciach laboratoryjnych, dodatkowa ocena postępów na zajęciach laboratoryjnych

## Treści programowe

Wstęp do matematyki zbiorów, statystyki i teorii estymacji

Modelowanie matematyczne obiektów skoncentrowane na budowie obserwatora

Predykcja w sterowaniu

Estymatory optymalno-kwadratowe -- wstęp.

Problem i idea filtracji

Filtr Kalmana

Rodzina nieliniowych filtrów Kalmana

Filtry cząsteczkowe

Ćwiczenia laboratoryjne ilustrują zagadnienia omawiane na wykładach, a koncentrują się głównie na rozwiązywaniu problemów technicznych i programistycznych.

## Metody dydaktyczne

Wykład: tablicowo-multimedialny z elementami eksperymentów sprzętowych

Laboratorium: Eksperymenty symulacyjne na stanowiskach laboratoryjnych, opracowanie końcowe wybranego problemu

## Literatura

### Podstawowa

Andrew H. Jazwinski, Stochastic Processes and Filtering Theory, 1970,

Brown, Robert Grover, Hwang, Patrick Y.C., Introduction to Random Signals and Applied Kalman Filtering with MATLAB Exercises, 4th Edition, 2012, John Wiley & Sons, Inc.

Haug, Anton J. , Bayesian Estimation and Tracking: A Practical Guide, 2012, John Wiley & Sons, Inc.

Lewis, Frank L. , Optimal Estimation with an Introduction to Stochastic Control Theory, 1986, John Wiley & Sons, Inc.

### Uzupełniająca

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwii/egzaminu, wykonanie projektu)	50	1,50