



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Sterowanie procesami nieliniowymi [S2AiR2-ISA>PO1-SPN]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Inteligentne systemy automatyki

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr inż. Jarosław Warczyński

jaroslaw.warczyński@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw automatyki i teorii sterowania, w szczególności umiejętność analizy liniowych układów dynamicznych oraz projektowania podstawowych liniowych układów regulacji.

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy na temat specyfiki układów nieliniowych i umiejętności analizy takich układów. Zapoznanie studentów z ważniejszymi podejściami do sterowania w przypadku obiektów nieliniowych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu modelowania w szczególności modeli nieliniowych [K2\_W5]
2. Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w ramach wybranych obszarów automatyki i robotyki w szczególności wiedzę w zakresie systemów zdalnych oraz systemów czasu rzeczywistego [K2\_W\_3, K2\_W10]

### Umiejętności:

1. Potrafi wyznaczać modele systemów i procesów, również nieliniowych, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów sterowania [K2\_U10]
2. Potrafi dokonać identyfikacji elementów i układów sterowania oraz sformułować specyfikację projektową złożonego systemu sterowania z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych a także zaprogramować specjalizowane systemy [K2\_U21, K2\_U12]
3. Potrafi projektować układy sterowania dla złożonych i nietypowych systemów z uwzględnieniem nieliniowości [K2\_U27]

### Kompetencje społeczne:

1. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z literaturą w zakresie implementowanych rozwiązań [K2\_K4]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu weryfikowana jest przez test końcowy zawierający 20-40 pytań zamkniętych.

Umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń laboratoryjnych weryfikowane są poprzez: sprawdziany i testy pisemne, ocenę wiedzy i umiejętności podczas wykonywania ćwiczeń, a także ocenę przygotowywanych indywidualnie przez studentów sprawozdań z ćwiczeń.

### Treści programowe

Przykłady procesów nieliniowych. Zjawiska występujące w układach nieliniowych. Analiza stabilności metodami analitycznymi i graficznymi. Minimalnofazowość w układach nieliniowych. Sterowalność i obserwowalność w układach nieliniowych. Linearyzacja przez sprzężenie zwrotne. Metody sterowania oparte na linearyzacji i problem ograniczeń. Dyskretyzacja modeli nieliniowych. Metody oparte bezpośrednio na modelu nieliniowym i optymalizacji: algorytmy sterowania predykcyjnego, wybrane sposoby rozwiązywania zadania optymalizacji. Wprowadzenie do innych wybranych podejść wykorzystywanych w projektowaniu algorytmów sterowania, w tym: sterowanie ślizgowe (sliding mode control), przeprojektowanie Lapunowa (Lapunov redesign), metoda całkowania wstecznego (backstepping).

### Tematyka zajęć

brak

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja interaktywna uzupełniana przykładami rozwiązywanymi na tablicy, pobudzanie studentów do aktywnego udziału w zajęciach
2. Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne wykonywane przez studentów na komputerach, zgodnie z poleceniami przedstawianymi przez prowadzącego. Studenci zachęceni są do samodzielnego myślenia, analizy i rozwiązywania problemów sterowania dla różnych rodzajów procesów nieliniowych.

### Literatura

Podstawowa:

1. Kurowski, T., Siergiej T., Wybrane zagadnienia teorii układów liniowych i nieliniowych, Uniwersytet Zielonogórski 2003
2. Khalil H. K., Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002
3. Isidori A., Nonlinear control systems, Springer Verlag, 1995

Uzupełniająca:

1. Slotine J.-J. E., Li W., Applied nonlinear control, Prentice Hall, 1991
2. Strogatz S. H., Nonlinear dynamics and chaos, Addison-Wesley Publishing Company, 1994
2. Bequette B. W., Process control. Modeling, design and simulation, Prentice Hall, 2002
3. Maciejowski J. M., Predictive control with constraints, Prentice Hall, 2000

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiw/egzaminu, wykonanie projektu)	40	1,50