



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Sterowanie suboptymalne układów nieliniowych [S2AiR2-SliB>SSUN]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy inteligentne i bezzałogowe

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Sławomir Stępień prof. PP
slawomir.stepien@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza: Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z algebry liniowej, rachunku macierzowego, analizy matematycznej i rachunku różniczkowego, podstaw teorii modelowania systemów dynamicznych oraz podstaw sterowania optymalnego systemów liniowych. Umiejętności: Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych zadań z zakresu teorii sterowania i regulacji automatycznej oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji. Kompetencje Społeczne: W zakresie kompetencji społecznych prezentować takie postawy jak: uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

Cel przedmiotu

1. Umiejętność analizy układów nieliniowych pod kątem sterowalności i obserwowalności 2. Znajomość metod optymalizacji dynamicznej bez i z ograniczeniami układów nieliniowych 3. Parametryzacja modeli 4. Umiejętność opracowania strategii sterowania suboptymalnego SDRE 5. Umiejętność opracowania strategii sterowania czasooptymalnego i z minimalną energią 6. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej poprzez realizację elementów projektu i połączenie ich w całość

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Wiedza z zakresu wybranych działów matematyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu teorii optymalizacji i sterowania optymalnego.
2. Wiedza z zakresu modelowania nieliniowych systemów dynamicznych i ich parametryzacji
3. Wiedza z zakresu teorii optymalizacji oraz projektowania i analizy algorytmów optymalizacyjnych w tym sterowania suboptymalnego.
4. Zna wybrane metody optymalizacji stosowane do rozwiązywania problemów programowania matematycznego liniowego i nieliniowego, problemów sterowania optymalnego i suboptymalnego.

Umiejętności:

1. Umiejętność korzystania z informacji literaturowych i innych źródeł w języku polskim i angielskim
2. Budowanie modeli prostych systemów dynamicznych nieliniowych
3. Przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań optymalizacyjnych, umiejętność dostrzegania ich aspektów pozatechnicznych (w tym środowiskowych, ekonomicznych i prawnych)
4. Dobór odpowiednich metod rozwiązywania problemów optymalizacyjnych
5. Umiejętność poprawnego rozwiązywania prostych problemów z zakresu optymalizacji i sterowania suboptymalnego

Kompetencje społeczne:

1. Rozumienie potrzeby i możliwości ciągłego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
2. Świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych i skrupulatnego zapoznania się z podejmowaną problematyką
3. Umiejętność myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
4. Świadomość społecznej studenta uczelni technicznej, rozumienie potrzeby i możliwość dalszego przekazywania pozyskanej wiedzy i umiejętności

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena podsumowująca w zakresie wykładów dotyczy weryfikacji założonych efektów kształcenia, tzn. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym. W zakresie ćwiczeń laboratoryjnych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne, przy tablicy), ponadto poprzez ocenę nabytej wiedzy i umiejętności poprzez jedno lub dwa kolokwia w semestrze.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Modelowanie układów nieliniowych

Sterowalność i obserwowalność układów nieliniowych

Parametryzacja układów nieliniowych, linearyzacja dynamiczna.

Sterowanie zależne od stanu SDRE ze skończonym oraz nieskończonym horyzontem czasowym. Warunki konieczne i wystarczające. Metody rozwiązywania zagadnienia. Linearyzacja układu zamkniętego o strukturze optymalnej.

Zależne od stanu równanie różniczkowe Riccatiego. Rodzaje, metody rozwiązywania.

Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone są w formie piętnastu 2-godzinnych spotkań. Do każdego spotkania obowiązuje przygotowanie z jednego tematu. Podczas laboratorium studenci rozwiązują zadania z zakresu materiału przedstawionego na wykładach.

Tematyka zajęć

brak

Metody dydaktyczne

Metody dydaktyczne:

1. wykład: wykład na tablicy wspomagany prezentacją multimedialną z przykładami
2. laboratorium: rozwiązywanie zadań, ćwiczenia praktyczne, dyskusja

Literatura

Podstawowa:

1. Rumatowski K., Królikowski A., Kasiński A., Optymalizacja układów sterowania. Zadania, Warszawa, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 1984
2. Stadnicki J., Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych, Warszawa, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2006
3. Superczyńska P., Metoda sterowania suboptymalnego z wykorzystaniem linearyzacji układu zamkniętego, Praca doktorska, Poznań 2019.
4. Donald E. Kirk, Optimal Control Theory: An Introduction, Dover Publications, 2004)

Uzupełniająca:

1. Optymalizacja, Kusiak J., Danielewska-Tulecka A., Oprocha P., PWN, 2009.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	15	1,00