



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I INFORMATYKI

Załącznik nr 9
do Zarządzenia Rektora Nr 35/19
z dnia 12 czerwca 2019 r.

IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-AiEP-04-s4
Nazwa przedmiotu	Projektowanie układów sterowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Design of control systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Automatyka i Elektrotechnika Przemysłowa
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Katarzyna Rutczyńska-Wdowiak
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr IV
Wymagania wstępne	Matematyka 1, 2, 3; Elektrotechnika 1, 2, 3; Podstawy elektroniki 1; Układy elektro- niczne; Podstawy automatyki
Egzamin (TAK/NIE)	Tak
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	0	30	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę z zakresu analizy i projektowania liniowych układów regulacji.	AiEP1_W07, AiEP1_W08
	W02	Ma wiedzę z zakresu analizy i projektowania nieliniowych układów regulacji.	AiEP1_W07, AiEP1_W08
	W03	Ma wiedzę z zakresu podstaw procesów stochastycznych, analizy układów dynamicznych z wymuszeniami stochastycznymi, optymalnych, a także z zakresu metod optymalizacji i sterowania adaptacyjnego.	AiEP1_W07
	W04	Ma wiedzę z zakresu doboru parametrów regulatorów.	AiEP1_W07, AiEP1_W08
	W05	Ma wiedzę z zakresu wybranych metod sztucznej inteligencji i ich zastosowań.	AiEP1_W07, AiEP1_W08
	W06	Ma wiedzę z zakresu zastosowania nowoczesnych technik mikroprocesorowych w automatyce.	AiEP1_W12, AiEP1_W13
Umiejętności	U01	Potrafi analizować zjawiska zachodzące w liniowych, nieliniowych, optymalnych i z wymuszeniami stochastycznymi układach regulacji, opisywać je zależnościami matematycznymi, wyznaczać przebiegi czasowe podstawowych wielkości tych układów, dokonać stosownych obliczeń wartości parametrów regulatorów.	AiEP1_U06, AiEP1_U07
	U02	Potrafi zastosować odpowiednie metody analityczne i symulacyjne do rozwiązania problemu sterowania obiektami dynamicznymi, analizować wyniki i wyciągać odpowiednie wnioski.	AiEP1_U04
	U03	Potrafi ocenić przydatność proponowanych metod analizy i projektowania do rozwiązywania typowych zadań z zakresu regulacji podstawowych wielkości procesu dynamicznego.	AiEP1_U10
	U04	Potrafi dokonać identyfikacji problemu i sformułować założenia projektowe dla typowego zadania sterowania procesem.	AiEP1_U08
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu rozwiązań przemysłowych na środowisko i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki tych działań.	AiEP1_K02, AiEP1_K04
	K02	Ma świadomość szybkiego postępu wiedzy z zakresu metod i technik regulacji i konieczności ciągłego doskonalenia się.	AiEP1_K01
	K03	Potrafi myśleć i działać twórczo.	AiEP1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Projektowanie układów liniowych. Dobór parametrów regulatorów klasycznych, regulatora stanu.
	2. Projektowanie układów liniowych. Dobór parametrów regulatorów klasycznych, regulatora stanu c.d.

	3. Sterowalność i obserwowalność.
	4. Wybrane metody oceny jakości sterowania układów regulacji.
	5. Analiza i projektowanie układów nieliniowych.
	6. Analiza i projektowanie układów nieliniowych c.d.
	7. Linearyzacja układów nieliniowych.
	8. Stabilność układów nieliniowych.
	9. Metoda płaszczyzny fazowej.
	10. Projektowanie układów z regulatorem przekaźnikowym.
	11. Analiza i projektowanie układów regulacji z wymuszeniami stochastycznymi.
	12. Zastosowanie metod optymalizacji w problemach sterowania.
	13. Projektowanie układów optymalnych. Sterowanie adaptacyjne.
	14. Zastosowanie wybranych metod sztucznej inteligencji w problemach projektowania układów sterowania.
	15. Zastosowanie wybranych metod sztucznej inteligencji w problemach projektowania układów sterowania c.d.
laboratorium	1. Wprowadzenie.
	2. Regulacja dwupołożeniowa.
	3. Układ napędowy z regulatorem PID.
	4. Układ napędowy z regulatorem PID c. d.
	5. Płaszczyzna fazowa.
	6. Płaszczyzna fazowa c.d.
	7. Układ z wymuszeniami stochastycznymi.
	8. Sterowanie adaptacyjne.
	9. Sterowanie optymalne.
	10. Sterowanie przekaźnikowe.
	11. Metody sztucznej inteligencji w problemach sterowania.
	12. Metody sztucznej inteligencji w problemach sterowania c.d.
	13. Metody sztucznej inteligencji w problemach sterowania c. d.
	14. Sterowanie robotem przemysłowym.
	15. Zaliczenie.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
W05		X				
W06		X				
U01			X			
U02			X			
U03			X			
U04			X			
K01			X			
K02			X			

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu

laboratorium	zaliczenie z oceną	<i>np. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć i sprawozdań</i>
--------------	--------------------	---

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		30		30			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)*	4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,64					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	59					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,36					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,2					ECTS
9.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Stefański T.: Teoria sterowania. Układy liniowe, część I, materiały pomocnicze nr 155, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2005.
2. Stefański T.: Teoria sterowania. Układy nieliniowe, tom I, skrypt nr 367, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2002.
3. Nowakowski J., Suchomski P.: Teoria sterowania w zadaniach, 2006
4. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski Wł., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania, WNT Warszawa 2006.
5. Kaczorek T.: Teoria sterowania, tom 2, PWN, Warszawa 1977.

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje