



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	Napędy elektryczne robotyki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric Drives in Robotics
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordynator przedmiotu	dr inż. Jarosław Rolek
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	Napęd elektryczny; maszyny elektryczne 1,2; podstawy energoelektroniki 1,2; teoria obwodów 1,2,3; teoria sterowania; podstawy automatyki
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

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 uporządkowaną wiedzę w zakresie właściwości statycznych i dynamicznych wymaganych w silnikach wykonawczych robotów i układów zrobotyzowanych	ELE1_W02 ELE1_W06
	W02	Ma podstawową wiedzę o strukturze układu napędowego robota.	ELE1_W11 ELE1_W17
	W03	Ma zasadniczą wiedzę w zakresie nowoczesnych napędów robotów z silnikami typu DD	ELE1_W07
Umiejętności	U01	Posiada umiejętność doboru właściwego silnika napędowego do danego mechanizmu roboczego	ELE1_U01
	U02	Posiada zdolność oceny właściwości statycznych i dynamicznych wymaganych od napędu w danym układzie zrobotyzowanym	ELE1_U08 ELE1_U09 K_U13
	U03	Potrafi dobrać właściwe układy pomiarowe do układu napędowego układu zrobotyzowanego	ELE1_U09 ELE1_U13
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, szczególnie w dziedzinie współczesnych układów napędowych.	ELE1_K01
	K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze współczesnych układów napędowych i układów energoelektronicznych, w tym jej wpływu na środowisko poprzez jakość energii elektrycznej, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ELE1_K02
	K03	Potrafi współdziałać i pracować w grupie	ELE1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Omówienie i wyjaśnienie właściwości dynamicznych jakie muszą spełniać silniki wykonawcze stosowane w robotach i układach zrobotyzowanych
	Omówienie zasad działania, charakterystyk statycznych i dynamicznych silników wykonawczych stosowanych w robotyce
	Przykłady rozwiązań układów sterowania i zasilania typowych układów napędowych robotyki
	Omówienie struktur sterowania układami napędowymi robotów i układów zrobotyzowanych. Metody doboru parametrów napędu do określonych wymagań. Proste przykłady wyznaczania niektórych parametrów podzespołów sterowania.
	Regulatory i ich charakterystyki stosowane w układach regulacji położeniowej.
	Szczotkowe i bezszczotkowe silniki prądu stałego DC; rozwiązania konstrukcyjne; sterowanie; zalety i wady
	Zagadnienie zwiększenia wydajności i szybkości działania układów zrobotyzowanych i środki do tego prowadzące. Potrzeba wprowadzania napędów typu DD w układach zrobotyzowanych
	Omówienie podstawowych rozwiązań układów napędowych z silnikami DD
	Charakterystyki elektromechaniczne silników prądu przemiennego - silniki indukcyjne, reluktacyjne, synchroniczne. Sposoby regulacji prędkości kątowej w napędzie prądu przemiennego.
	Przykłady zastosowań nowoczesnych układów napędowych z silnikami typu DD, które mogą być składane z typowych modułów.
	Układy napędowe chwytaków.
	Przekładnie. Układy przenoszenia napędu.

laboratorium	Silnik krokowy w układach napędowych robotyki – badania laboratoryjne
	Badania symulacyjne struktur sterowania układów napędowych
	Badania laboratoryjne struktur sterowania układów napędowych
	Dobór parametrów regulatora PID w układzie napędowym – badania symulacyjne(MatLab, PSpice)
	Dobór parametrów regulatora PID w układzie napędowym – laboratoryjne
	Układy pozycjonowania
	Układy sterowania silników typu DD

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X	X		X	
W02		X	X		X	
W03		X	X		X	
W04		X	X		X	
W05		X	x		X	
U01		X	x		X	
U02		X	x		X	
U03		X	x		X	
U04		X	x		X	
K01		X	x		X	
K02		X	x		X	
K03					X	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
laboratorium		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć, pozytywnie ocenione sprawozdania

*) 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			
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	4		4			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	68					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2.72					ECTS

6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	32	h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1.28	ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30	h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1.2	ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100	h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4	

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

LITERATURA

1. Łastowiecki J. :*Napędy elektryczne w automatyce i robotyce*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej”, 2011.
2. Kaźmierkowski M.P, Tunia H.: *Automatic Control of Converter- fed Drives*. Elsevier, Amsterdam – London, New York – Tokyo, PWN, Warszawa, 1994.
3. Tunia H., Kaźmierkowski M.P.: *Automatyka napędu przekształtnikowego*. PWN, 1987.
4. Tunia H., Kaźmierkowski M.P.:*Podstawy automatyki napędu elektrycznego*. PWN 1983.
5. Praca zbiorowa pod redakcją prof. Z. Grunwalda: *Napęd elektryczny*. WNT, Warszawa, 1987..

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje