



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	
	studia niestacjonarne:	
Nazwa przedmiotu	Napęd elektryczny	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric Drives	
Obowiązuje od roku akademickiego	2023/2024	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Zakres	EPIE
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych
Koordinator przedmiotu	dr inż. Jarosław Rolek
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Choose an item.
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Matematyka 1, 2; Teoria obwodów 1, 2; Maszyny elektryczne	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK	
Liczba punktów ECTS	3	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		15		
	studia niestacjonarne:	18		9		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą zagadnień elektromechanicznego przetwarzania energii, podstawowych wielkości elektromechanicznych układu napędowego	ELE1_W02 ELE1_W06
	W02	Ma szczegółową wiedzę w zakresie statycznych charakterystyk elektromechanicznych układów napędowych prądu stałego i przemiennego	ELE1_W11 ELE1_W17
	W03	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą modeli matematycznych układów napędowych z pominięciem elektromagnetycznej stałej czasowej	ELE1_W07
	W04	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie stosowanych metod symulacji układów napędowych prądu stałego i przemiennego z pominięciem elektromagnetycznej stałej czasowej.	ELE1_W06
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim, z zakresu układów napędowych prądu stałego i przemiennego	ELE1_U01
	U02	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe z zakresu napędu elektrycznego, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	ELE1_U08 ELE1_U09 ELE1_U13
	U03	Potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w obszarze napędu elektrycznego	ELE1_U09 ELE1_U13
	U04	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym napędów elektrycznych w zastosowaniu do zadanego problemu technologicznego	ELE1_U16
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, szczególnie w dziedzinie układów napędowych	ELE1_K01
	K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze 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	<p>Wprowadzenie, klasyfikacje, podstawowe pojęcia i definicje w napędzie elektrycznym. Sprowadzanie mas i momentów bezwładności oraz sił i momentów sił do prędkości wału. Rodzaje i charakter obciążeń.</p> <p>Charakterystyki elektromechaniczne i mechaniczne silników prądów stałego</p> <p>Wybrane zagadnienia napędu prądu stałego: praca równoległa silników na wspólne obciążenie, sposoby rozruchu, sposoby regulacji prędkości kątowej.</p> <p>Stan elektrodynamiczny napędu prądu stałego przy pominięciu elektromagnetycznej stałej czasowej – wybrane zagadnienia.</p>

	<p>Przekształtniki AC/DC, DC/DC w układach napędowych prądu stałego. Podstawowe układy sterowania i regulacji napędów prądu stałego.</p> <p>Modele matematyczne napędów prądu przemiennego. Charakterystyki statyczne silników prądów przemiennego. Równania stanu elektrodynamicznego i ich rozwiązanie. Schematy blokowe oraz transmitancje operatorowe napędu prądu przemiennego. Sposoby rozruchu, hamowania i regulacji prędkości kątowej przemiennego. Przekształtniki tyrystorowe i tranzystorowe w układach napędowych prądu przemiennego. Układy kaskadowe, układy miękkiego rozruchu.</p> <p>Częstotliwościowa regulacja prędkości kątowej silników indukcyjnych – sterowanie skalarne, uwzględnienie rodzaju obciążenia.</p> <p>Napęd z silnikiem synchronicznym. Układy sterowania i regulacji napędów prądu przemiennego – wybrane zagadnienia.</p> <p>Podstawy symulacji komputerowej układów napędowych. Dobór silnika: zakres mocy, rodzaj obciążenia, nagrzewanie i chłodzenie, cykl pracy.</p>
Laboratorium	<p>Analiza procesów rozruchu i hamowania w układach napędowych z silnikami prądu stałego – projekt i badania laboratoryjne.</p> <p>Tyrystorowy napęd prądu stałego z silnikiem obcowzbudnym w układzie otwartym – wyznaczanie strefy prądów przerywanych, wyznaczanie charakterystyk mechanicznych – symulacyjne (Matlab-Simulink) i laboratoryjne.</p> <p>Rozruch i hamowanie w funkcji czasu wielobiegowego silnika indukcyjnego, rozruch metodą gwiazda/trójkąt silnika indukcyjnego – projekt i badania laboratoryjne.</p> <p>Wybrane układy sterowania w napędzie elektrycznym - projekt i badania laboratoryjne</p>

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X	X		X	
W02		X	X		X	
W03		X	X		X	
W04		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		X	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
Wykład	Egzamin pisemny	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
Laborator.	Zaliczenie	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć, pozytywnie ocenione sprawozdania

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		15			18		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,04					1,65					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24					27					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,96					1,35					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	15					9					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,88					0,45					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					60					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

LITERATURA

1. Veltman A. i inni: Fundamentals of Electrical Drives. Springer, 2007.
2. Boldea I., Nasar S.A.: Electric drives. CRS Press, London, New York, Washington, 1999
3. Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika. WNT, 1993
4. Tunia H., Kaźmierkowski M.P.: Podstawy automatyki napędu elektrycznego. PWN, 1983
5. Koczara W.: Kaskadowe układy napędowe z przekształtnikami tyrystorowymi. WNT, 1978.
6. Węgrzyn S.: Podstawy automatyki. PWN, Warszawa, 1978.
7. Czajkowski A.: Napęd tyrystorowy prądu stałego, WNT, 1972
8. Maniñius J. i inni: Hutnicze napędy elektryczne. Wyd. „Śląsk”, Katowice, 1972
9. Andrejev W.P. i inni: Podstawy napędu elektrycznego, WNT, 1963.
10. Gawenda J.: Laboratorium napędu elektrycznego. ZN PŚk, 1986.