



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	NAPĘD ELEKTRYCZNY, PG_00058351						
Kierunek studiów	Technologie wodorowe i elektromobilność						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Automatyki Napędu Elektrycznego i Konwersji Energii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Jarosław Guziński					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Marcin Morawiec prof. dr hab. inż. Jarosław Guziński					
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 3635 NAPĘD ELEKTRYCZNY (kier. TWiE) https://enauzanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=3635							
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30	6.0		39.0		75
Cel przedmiotu	Zdobycie podstawowej wiedzy oraz elementarnych umiejętności z zakresu napędu elektrycznego						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U07] potrafi budować i analizować modele układów i systemów z zakresu związanego z urządzeniami i instalacjami wodorowymi oraz systemami sterowania i automatyką		Potrafi dobrać i skonfigurować napędy elektryczne do pracy w instalacji przemysłowej.		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU1] Ocena realizacji zadania		
[K6_W06] zna budowę i działanie transformatorów, maszyn elektrycznych, elektrolizerów nisko i wysokotemperaturowych, elektrycznych układów napędowych, ich modelowania i zastosowań przemysłowych		Student definiuje rodzaje pracy maszyn elektrycznych, rozróżnia rodzaje obciążeń, określa obciążenie maszyny, wyjaśnia: równania dynamiki maszyny, zasady sterowania ruchem, określa i rozróżnia modele maszyn, określa struktury układów napędowych z maszyną prądu stałego i przemiennego, wyjaśnia zasady odzyskiwania energii hamowania, wyjaśnia podstawowe zasady sterowania wektorowego.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej			

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład Elektromechaniczne przemiany energii. Ogólna postać równania ruchu napędu. Sprawdzanie momentów do prędkości wału silnika. Charakterystyki mechaniczne silników elektrycznych i maszyn roboczych. Napędy z maszynami prądu stałego: właściwości, formowanie charakterystyk mechanicznych, przekształtniki energoelektroniczne - przerywacze, prostowniki, układy regulacji, napęd dwustrefowy, dobór regulatorów. Sterowniki prądu przemiennego, przemienniki częstotliwości. Napędy z silnikami indukcyjnymi: właściwości, rozruch, regulacja prędkości i hamowanie, charakterystyki mechaniczne przy zasilaniu z falowników napięcia i prądu. Zjawiska związane z zasilaniem przekształtnikowym silników, dU/dt, prądy łożyskowe, filtry silnikowe. Metody sterowania silnikami indukcyjnymi: sterowanie $U/f=const.$ (skalarne), połowo zorientowane (wektorowe), sterowanie z bezpośrednią regulacją momentu (DTC), Sterowanie bezczujnikowe silników indukcyjnych. Napędy z silnikami asynchronicznymi pierścieniowymi. Napędy z silnikami synchronicznymi: właściwości, rozruch, hamowanie, regulacja prędkości. Układy napędowe z silnikami synchronicznymi z magnesami trwałymi (PMSM). Układy napędowe z silnikami bezszczotkowymi prądu stałego (BLDCM). Właściwości napędowe i sterowanie silników reluktancyjnych przełączalnych. Właściwości napędowe i układy sterowania silników krokowych. Czujniki prędkości i położenia wału. Sprzęgła i przekładnie, motoreduktory. Rodzaje pracy silników elektrycznych. Dobór silników elektrycznych do układów napędowych: nagrzewanie, dobór mocy, przewodów zasilających i zabezpieczeń. Chłodzenie maszyn elektrycznych. Dobór i konfiguracja przetwornic częstotliwości. Przemysłowe układy napędowe: napędy pomp, wentylatorów, wirówek, sprzężarek, dźwigów. Napędy elektryczne pojazdów.</p> <p>Treści przedmiotu - laboratoria Układ napędowy z silnikiem prądu stałego zasilanym z nawrotnego przekształtnika tyrystorowego. Sterowanie skalarne silnikiem indukcyjnym. Układ napędowy z silnikiem indukcyjnym i falownikiem napięcia metoda sterowania połowo zorientowanego (FOC). Programowanie przemiennika LSiC5 do pracy w układzie napędowym pojazdu. Sterowanie nieliniowe - multiskalarne silnikiem indukcyjnym.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z przedmiotów maszyny elektryczne, elektrotechnika oraz podstawy automatyki		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwia w czasie semestru	60.0%	50.0%
	Laboratorium	60.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Koczara W.: Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012. 2. Sieklucki G., Bisztyga B., Zdrojewski A., Orzechowski T., Sykulski R.: Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi. Wydawnictwa AGF, Kraków 2014. 3. Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T.: Automatyka napędu elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012. 4. Grunwald Z. (red): Napęd Elektryczny. Warszawa, WNT 1987. 5. Szklarski L., Dziadecki A., Strycharz J., Jaracz K.: Automatyka napędu elektrycznego. Wyd. AGH, Kraków 1996. 		
	<p>Uzupełniająca lista lektur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tunia H., Kaźmierkowski M. Automatyka napędu przekształtnikowego. PWN 1987. 2. Orłowska-Kowalska T: Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi. Wrocław, Oficyna Wydawnicza PW 2003. 3. Krzemiński Z. Cyfrowe sterowanie maszynami asynchronicznymi. Gdańsk, Wyd. PG 2001. 4. Guzinski J.: "Układy napędowe z silnikami indukcyjnymi i filtrami wyjściowymi falowników napięcia. Zagadnienia wybrane". Seria Monografie nr 115, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011. 5. Abu-Rub H., Iqbal A., Guzinski J.: "High Performance Control of AC Drives with Matlab / Simulink Models". A John Wiley & Sons (2012). 		
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Równanie ruchu napędu dla układu o stałym momencie bezwładności. 2. Dobór silnika do obciążenia okresowo zmiennego. 3. Pomiar prędkości kątowej maszyn elektrycznych. 4. Właściwości napędu elektrycznego walcowni. 5. Charakterystyka mechaniczna silnika prądu stałego z magnesami trwałymi i możliwości jej formowania. 6. Porównać sterowanie skalarne i sterowanie wektorowe silnikiem asynchronicznym klatkowym. 7. Sterowanie wektorowe połowo zorientowane silnikiem klatkowym: zasada działania, rysunek wektorów, analogia do sterowania silnikiem dc. 8. Zasada działania komutatora elektronicznego silnika BLDC. 9. Układ napędowy z silnikiem SRM. 10. Omówić dobór silnika klatkowego do obciążenia okresowo zmiennego. 		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.