



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	NAPĘDY O ZASILANIU PRZEKSZTAŁTNIKOWYM II, PG_00022579						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2022/2023				
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki				
Forma studiów	niestacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	2	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS	2.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie				
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Automatyki Napędu Elektrycznego i Konwersji Energii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Marcin Drzewiecki					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Marcin Drzewiecki					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	10.0	0.0	10.0	0.0	0.0	20
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
NAPĘDY O ZASILANIU PRZEKSZTAŁTNIKOWYM II [Niestacjonarne][2022/23] - Moodle ID: 25129 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=25129							
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	20	4.0	26.0	50		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie z zaawansowanymi zagadnieniami z zakresu napędów elektrycznych maszyn o zasilaniu przekształtnikowym.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K7_U07] potrafi analizować, obliczać, projektować, programować i badać przekształtniki, układy napędowe, układy sterowania i obserwatory stanu		Potrafi zaprojektować przekształtnikowy układ napędowy silnika indukcyjnego klatkowego z zastosowaniem filtra sinusoidalnego			[SU1] Ocena realizacji zadania	
	[K7_W13] ma rozszerzoną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie właściwości przekształtników energoelektronicznych, układów sterowania dla napędów z różnymi typami silników, regulatorów dla podstawowych struktur układów napędowych		Ma pogłębioną wiedzę o nowoczesnych napędach elektrycznych			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	

Treści przedmiotu	<p>Wykład Wprowadzenie do zaawansowanych zagadnień dla napędów elektrycznych z zasilaniem przekształtnikowym. Modele symulacyjne maszyn indukcyjnej i synchronicznej z magnesami trwałymi (PMSM). Przekształtniki energoelektroniczne w układach napędowych: klasyfikacja, modulacja szerokości impulsów, 3-fazowy falownik napięcia, falowniki wielopoziomowe, falowniki Z, falowniki quasi-Z, czas martwy. Falowniki prądu PWM. Sterowanie polowo zorientowane silników indukcyjnych, Sterowanie generatorów pierścieniowych. Sterowanie silników PMSM. Bezpośrednia regulacja momentu (DTC) maszyn indukcyjnych: układ podstawowy i modyfikacje. Sterowanie DTC dla silnika PMSM. Nieliniowe sterowanie maszynami indukcyjnymi. Układy napędowe dla maszyn wielofazowych (>3 fazy). Sterowanie bezczujnikowe. Zagadnienia układów napędowych z filtrami wyjściowymi falowników napięcia. Napędy elektryczne średnich napięć i dużych mocy. Zastosowanie nowych materiałów półprzewodnikowych w przekształtnikowych układach napędowych: węgiel krzemu SiC, arsenek galu GaAs.</p> <p>Laboratorium</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modele obwodowe maszyn elektrycznych. 2. Przekształtniki energoelektroniczne i metody sterowania. 3. Napęd elektryczny z silnikiem indukcyjnym i filtrem wyjściowym falownika (sterowanie U/f i FOC). 4. Napęd elektryczny z silnikiem indukcyjnym i filtrem wyjściowym falownika (sterowanie DTC-SVM). 5. Badanie zjawisk związanych z prądami pasożytniczymi oraz filtracją napięcia wyjściowego falownika. 6. Badania przekształtnika matrycowego ze sterowaniem napięciem wyjściowym oraz wejściowym współczynnikiem mocy. 7. Tranzystorowy falownik prądu z modulacją szerokości impulsów. 														
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Znajomość podstaw maszyn elektrycznych, napędu elektrycznego i energoelektroniki zgodna z programami przedmiotów: Maszyny Elektryczne, Energoelektronika oraz Napęd Elektryczny dla studiów I stopnia. Dodatkowo pożądane jest ukończenie kursu Napędy o Zasilaniu Przekształtnikowym I prowadzonych na studiach II stopnia.</p>														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 792 794 831">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 792 1141 831">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 792 1487 831">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 831 794 862">Kolokwia w czasie semestru</td> <td data-bbox="794 831 1141 862">60.0%</td> <td data-bbox="1141 831 1487 862">40.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 862 794 893">Zajęcia praktyczne w laboratorium</td> <td data-bbox="794 862 1141 893">60.0%</td> <td data-bbox="1141 862 1487 893">25.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 893 794 931">Projekt</td> <td data-bbox="794 893 1141 931">60.0%</td> <td data-bbox="1141 893 1487 931">35.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Kolokwia w czasie semestru	60.0%	40.0%	Zajęcia praktyczne w laboratorium	60.0%	25.0%	Projekt	60.0%	35.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Kolokwia w czasie semestru	60.0%	40.0%													
Zajęcia praktyczne w laboratorium	60.0%	25.0%													
Projekt	60.0%	35.0%													
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materiały wykładowcy umieszczone na stronie internetowej. 2. Abu-Rub H., Iqbal A., Guzinski J.: High Performance Control of AC Drives with MATLAB/Simulink Models. Wiley, United Kingdom 2012. 													
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T.: Automatyka napędu elektrycznego. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012. 2. Nowak M., Barlik R.: Poradnik inżyniera - energoelektronika. WNT, Warszawa 1998. 3. Guzinski J.: Układy napędowe z silnikami indukcyjnymi i filtrami wyjściowymi falowników napięcia - zagadnienia wybrane. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011. 4. Drury B.: Control Techniques Drives and Controls Handbook. The Institution of Electrical Engineering, London 2001. 5. Wu B.: High-Power Converters and AC Drives. John Wiley & Sons 2006. 													
	Adresy eZasobów														
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przekształtniki wielopoziomowe: struktura, zasada działania, przebiegi napięcia wyjściowego. 2. Napędy dużych mocy i średnich napięć: problemy, wymagania, obszary zastosowania, typowa topologia. 3. Łączniki półprzewodnikowe w układach napędowych średnich napięć. 4. Topologie komercyjnych przekształtników dla średnich napięć. 5. Problemy w układach napędowych średnich napięć. 6. Problemy w układach napędowych z zasilaniem przekształtnikowym. 7. Prądy łożyskowe: przyczyny i mechanizm występowania. 8. Eliminacja prądów łożyskowych. 9. Odbicia fal napięcia w przewodach zasilających silniki: mechanizm zjawiska, efekty, eliminacja. 10. Dławik składowej zerowej: budowa, cel i sposób stosowania. 11. Filtr sinusoidalny: cel stosowania, topologia, metoda doboru elementów. 12. Budowa maszyn elektrycznych ograniczająca prądy łożyskowe. 13. Zalecenia instalacyjne układów napędowych ograniczające prądy łożyskowe. 14. Pierścienie uziemiające wał: budowa, cel i sposób stosowania. 15. Ograniczenie prądów łożyskowych przez zmiany modulacji szerokości impulsów. 16. Napędy wielofazowe: zalety, cel stosowania, topologia. 														
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														