



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	NAPĘDY O ZASILANIU PRZEKSZTAŁTNIKOWYM I , PG_00038370						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
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	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
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						
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						
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		6.0		49.0	75
Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy z zakresu wybranych zagadnień związanych z elektrycznymi układami napędowymi zasilanymi przekształtnikowo.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[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 wiedzę o budowie i działaniu przekształtników napędowych. Zna problemy generacji napięcia wyjściowego falowników. Rozumie problemy związane z zasilaniem przekształtnikowym. Zna struktury sterowania napędami prądu stałego i zmiennego. Zna zagadnienia modelowania napędów elektrycznych.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K7_W10] ma rozszerzoną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie układów energoelektronicznych i napędowych, metod ich sterowania i diagnostyki		Ma rozszerzoną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie układów napędowych i ich metod sterowania.			[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym	
	[K7_U07] potrafi analizować, obliczać, projektować, programować i badać przekształtniki, układy napędowe, układy sterowania i obserwatory stanu		Umie analizować, obliczać, projektować, programować i badać przekształtniki, układy napędowe, układy sterowania i obserwatory stanu.			[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania	

Treści przedmiotu	<p>Wykład Wybrane zagadnienia związane z elektrycznymi układami napędowymi zasilanymi przekształtnikowo. Przekształtniki energoelektroniczne: falowniki i prostowniki budowa, działanie, sterowanie. Przekształtniki bezpośrednie ac/ac Regulacja prądu falownika napięcia. Model silnika asynchronicznego klatkowego. Metody sterowania silników: polowo zorientowane, z bezpośrednią regulacją momentu. Zagadnienie sterowania nieliniowego. Odtwarzanie zmiennych stanu, obserwatory prędkości. Sterowanie i odtwarzanie zmiennych w napędach z filtrami silnikowymi. Diagnostyka w napędach przekształtnikowych. Problemy w napędach z zasilaniem przekształtnikowym, prądy łożyskowe. Filtry silnikowe sinusoidalne i składowej zerowej. Projektowanie filtrów. Wpływ filtrów na sterowanie napędem.</p> <p>Laboratorium Modelowanie i badanie napędu elektrycznego z silnikiem asynchronicznym. Programowanie struktury regulacji polowo zorientowanej. Programowanie struktury regulacji multiskalarnej. Strojenie regulatorów układu napędowego. Implementacja obserwatora stanu. Badanie bezczujnikowego układu napędowego.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z maszyn elektrycznych, napędu elektrycznego, energoelektroniki i automatyki.											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 562 1487 663"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 562 794 595">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 562 1141 595">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 562 1487 595">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 595 794 629">Egzamin pisemny i ustny</td> <td data-bbox="794 595 1141 629">60.0%</td> <td data-bbox="1141 595 1487 629">60.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 629 794 663">Ćwiczenia praktyczne</td> <td data-bbox="794 629 1141 663">60.0%</td> <td data-bbox="1141 629 1487 663">40.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Egzamin pisemny i ustny	60.0%	60.0%	Ćwiczenia praktyczne	60.0%	40.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Egzamin pisemny i ustny	60.0%	60.0%										
Ćwiczenia praktyczne	60.0%	40.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 669 1487 1487"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 669 794 1200">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 669 1487 1200"> <ol style="list-style-type: none"> Sieklucki G., Bisztyga B., Zdrojewski A., Orzechowski T., Sykulski R.: Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi. Wydawnictwo AGH, Kraków 2014. Krzemiński Z. Cyfrowe sterowanie maszynami asynchronicznymi. Gdańsk, Wyd. PG 2001. Rozdział 5: Realizacja źródeł prądu i napięcia; Rozdział 6: Modele matematyczne maszyn asynchronicznych. Wersja elektroniczna dostępna na stronie Katedry Automatyki Napędu Elektrycznego: http://www.ely.pg.gda.pl/kane/Monografia.pdf Zwierchanowski: R., Kaźmierkowski M.P., Kalus M.: Polski program efektywnego wykorzystania energii w napędach elektrycznych PEMP. Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A., Warszawa 2004. Rozdział II: Nowoczesne energooszczędne układy sterowania i regulacji napędów z silnikami indukcyjnymi klatkowymi. Wersja elektroniczna dostępna na stronie Polskiego Programu Efektywnego Wykorzystania Energii w Napędach Elektrycznych PEMP: http://www.portal.pemp.pl/biblioteka Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T.: Automatyka napędu elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012. Materiały prowadzącego na www. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1200 794 1451">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1200 1487 1451"> <ol style="list-style-type: none"> Abu-Rub H., Iqbal A., Guzinski J.: High Performance Control of AC Drives with MATLAB/Simulink Models. Wiley, United Kingdom 2012. Orłowska-Kowalska T: Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi. Wrocław, Oficyna Wydawnicza PW 2003. Citko T.: Analiza układów energoelektroniki. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 1992. Tunia H., Kaźmierkowski M. Automatyka napędu przekształtnikowego. PWN, Warszawa 1987. Grunwald Z. (red): Napęd Elektryczny. WNT, Warszawa 1987. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1451 794 1487">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1451 1487 1487">Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> Sieklucki G., Bisztyga B., Zdrojewski A., Orzechowski T., Sykulski R.: Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi. Wydawnictwo AGH, Kraków 2014. Krzemiński Z. Cyfrowe sterowanie maszynami asynchronicznymi. Gdańsk, Wyd. PG 2001. Rozdział 5: Realizacja źródeł prądu i napięcia; Rozdział 6: Modele matematyczne maszyn asynchronicznych. Wersja elektroniczna dostępna na stronie Katedry Automatyki Napędu Elektrycznego: http://www.ely.pg.gda.pl/kane/Monografia.pdf Zwierchanowski: R., Kaźmierkowski M.P., Kalus M.: Polski program efektywnego wykorzystania energii w napędach elektrycznych PEMP. Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A., Warszawa 2004. Rozdział II: Nowoczesne energooszczędne układy sterowania i regulacji napędów z silnikami indukcyjnymi klatkowymi. Wersja elektroniczna dostępna na stronie Polskiego Programu Efektywnego Wykorzystania Energii w Napędach Elektrycznych PEMP: http://www.portal.pemp.pl/biblioteka Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T.: Automatyka napędu elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012. Materiały prowadzącego na www. 		Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> Abu-Rub H., Iqbal A., Guzinski J.: High Performance Control of AC Drives with MATLAB/Simulink Models. Wiley, United Kingdom 2012. Orłowska-Kowalska T: Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi. Wrocław, Oficyna Wydawnicza PW 2003. Citko T.: Analiza układów energoelektroniki. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 1992. Tunia H., Kaźmierkowski M. Automatyka napędu przekształtnikowego. PWN, Warszawa 1987. Grunwald Z. (red): Napęd Elektryczny. WNT, Warszawa 1987. 		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> Sieklucki G., Bisztyga B., Zdrojewski A., Orzechowski T., Sykulski R.: Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi. Wydawnictwo AGH, Kraków 2014. Krzemiński Z. Cyfrowe sterowanie maszynami asynchronicznymi. Gdańsk, Wyd. PG 2001. Rozdział 5: Realizacja źródeł prądu i napięcia; Rozdział 6: Modele matematyczne maszyn asynchronicznych. Wersja elektroniczna dostępna na stronie Katedry Automatyki Napędu Elektrycznego: http://www.ely.pg.gda.pl/kane/Monografia.pdf Zwierchanowski: R., Kaźmierkowski M.P., Kalus M.: Polski program efektywnego wykorzystania energii w napędach elektrycznych PEMP. Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A., Warszawa 2004. Rozdział II: Nowoczesne energooszczędne układy sterowania i regulacji napędów z silnikami indukcyjnymi klatkowymi. Wersja elektroniczna dostępna na stronie Polskiego Programu Efektywnego Wykorzystania Energii w Napędach Elektrycznych PEMP: http://www.portal.pemp.pl/biblioteka Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T.: Automatyka napędu elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012. Materiały prowadzącego na www. 											
Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> Abu-Rub H., Iqbal A., Guzinski J.: High Performance Control of AC Drives with MATLAB/Simulink Models. Wiley, United Kingdom 2012. Orłowska-Kowalska T: Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi. Wrocław, Oficyna Wydawnicza PW 2003. Citko T.: Analiza układów energoelektroniki. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 1992. Tunia H., Kaźmierkowski M. Automatyka napędu przekształtnikowego. PWN, Warszawa 1987. Grunwald Z. (red): Napęd Elektryczny. WNT, Warszawa 1987. 											
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> Metody sterowania silnikiem asynchronicznym klatkowym. Metody sterowania silnikiem synchronicznym z magnesami trwałymi. Budowa i działanie falownika prądu. Regulacja prądu wyjściowego falownika – regulatory predykcyjne i histerezowe. Struktura regulacji polowo zorientowanej. Nieliniowe, multiskalarne sterowanie silnikiem asynchronicznym klatkowym. Odtwarzanie zmiennych stanu w układach napędowych z maszynami asynchronicznymi. Odtwarzanie zmiennych stanu w układach napędowych z maszynami synchronicznymi z magnesami trwałymi. Czas martwy w falowniku napięcia – wpływ na działanie układu, kompensacja czasu martwego, zjawisko przełączeń prądu zerowego. Generowanie składowej zerowej w napędzie falownikowym silnika klatkowego. Prądy łożyskowe i napięcia wałowe. Filtry wyjściowe falowników napięcia – cel stosowania, budowa, wpływ na działanie układu. Diagnostyka w układach napędowych przy wykorzystaniu obserwatorów stanu. 											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											