



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	PROJEKTOWANIE UKŁADÓW NAPEĐOWYCH I SYSTEMÓW PRZEKSZTAŁNIKOWYCH, PG_00053439						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu		2023/2024			
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji		na uczelni			
Rok studiów	4	Język wykładowy		polski			
Semestr studiów	7	Liczba punktów ECTS		4.0			
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 hab. inż. Marek Adamowicz					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	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						
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	5.0	65.0	100		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy z zakresu projektowania elektrycznych układów napędowych oraz energoelektronicznych systemów przekształcania napięcia. Przekazanie wiedzy z zakresu obliczeń i metod doboru podstawowych elementów układów napędowych: silnika, przekładni oraz falownika, metod doboru podstawowych komponentów falownika: modułu tranzystorowego i prostownika diodowego, radiatora, kondensatora obwodu pośredniczącego DC, filtra silnikowego i filtra sieciowego. Prezentacja i omówienie zagadnień efektywności energetycznej i jakości energii w układach napędowych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu			
	[K6_K05] potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy						
	[K_K05] potrafi zareagować w sytuacjach awaryjnych, zagrożenia zdrowia i życia przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych						
	[K6_U10] potrafi projektować proste sieci i instalacje elektryczne niskiego napięcia z uwzględnieniem aktualnych przepisów i norm						
	[K6_U09] potrafi dobrać aparaturę elektroenergetyczną do obciążenia długotrwałego, przejściowego oraz warunków zwarciovych						
	[K6_W10] zna podstawy przetwarzania, użytkowania i racjonalnego wykorzystywania energii elektrycznej, w tym zasady trakcji elektrycznej w różnych systemach transportowych						
	[K6_K01] ma świadomość potrzeby ciągłego doksztalcania się i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu elektryka oraz zna możliwości dalszego kształcenia się	Ma świadomość potrzeby ciągłego doksztalcania się, aktualizuje swoją wiedzę na temat zmieniających się norm oraz pojawiających się nowych rozwiązań technicznych z zakresu projektowania i konstrukcji systemów przekształtnikowych.		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce			

Treści przedmiotu	<p>Wykład: 1) Obliczanie układów napędowych - wprowadzenie. 2) Dobór silników elektrycznych do napędów przemysłowych, m.in. wentylatorów, przenośników taśmowych, dźwigów itp. 3) Projektowanie specjalnych układów napędowych: samochody i rowery elektryczne, łodzie i samoloty elektryczne. 4) Dobór elementów pomocniczych: sprzęgła, hamulce, czujniki prędkości, czujniki momentu. 5) Energooszczędny hybrydowy układ napędowy jazdy żurawia budowlanego. 6) Napędy elektryczno spalinowe generatorów podtrzymania zasilania. 7) Dobór przekładni mechanicznej. 8) Dobór nastaw regulatorów w układach automatyki napędu elektrycznego.</p> <p>Laboratorium: 1) Dobór i analiza komponentów układu napędowego wentylatora, m.in. z wykorzystaniem środowiska Motor System Tool oraz Drivesize. 2) Dobór i analiza termiczna oraz analiza strat modułu tranzystorowego IGBT, mostka diodowego oraz radiatora, m.in. z wykorzystaniem środowiska IPOSIM. 3) Dobór i analiza komponentów obwodu pośredniczącego DC: kondensatora, rezystora hamowania i obwodu wstępnego ładowania. 4) Projektowanie filtrów falownika. Projekt i analiza filtra sieciowego oraz filtra silnikowego z wykorzystaniem środowiska FEMM. 6) Analiza zaprojektowanego układu napędowego pod kątem jakości energii. Badania symulacyjne zaprojektowanego układu napędowego z wykorzystaniem środowiska LTSpice.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z przedmiotów maszyny elektryczne, podstawy automatyki, energoelektronika.											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 607 1487 712"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 607 794 640">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 607 1141 640">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 607 1487 640">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 640 794 674">Laboratorium</td> <td data-bbox="794 640 1141 674">60.0%</td> <td data-bbox="1141 640 1487 674">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 674 794 712">Kolokwium</td> <td data-bbox="794 674 1141 712">60.0%</td> <td data-bbox="1141 674 1487 712">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Laboratorium	60.0%	50.0%	Kolokwium	60.0%	50.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Laboratorium	60.0%	50.0%										
Kolokwium	60.0%	50.0%										
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>[1] NOWAK M., BARLIK R., OLEKSIĄK L., Poradnik inżyniera energoelektronika. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2014.</p> <p>[2] Allen Bradley Drives Engineering Handbook. Rockwell Automation. E-book PDF.</p> <p>[3] Volke a., Hornkamp M., IGBT Modules. Technologies, Driver and Application. Infineon Technologies AG, Munich 2012. www.infineon.com</p> <p>[4] TUNIA H., KAŻMIERKOWSKI M. P., <i>Automatyka napędu przekształtnikowego</i>. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1987.</p> <p>[5] Grunwald Z., <i>Napęd Elektryczny</i>, WNT, Warszawa 1987.</p> <p>[6] PIRÓG S., <i>Energoelektronika: Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej</i>. AGH. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2006.</p> <p>[7] Sieklucki G., Bisztyga B., Zdrojewski A., Orzechowski T., Sykulski R., <i>Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi</i>. Wydawnictwa AGH, Kraków 2014.</p> <p>[8] KRYKOWSKI K., <i>Energoelektronika</i>. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2007.</p>											

	Uzupełniająca lista lektur	<p>[1] AN2011-05 Industrial IGBT Modules. Explanation of Technical Information. Application Note PDF. Infineon 2015. www.infineon.com</p> <p>[2] AND9140/D Thermal Calculations for IGBTs. Application Note PDF. ON Semiconductor 2014. http://onsemi.com</p> <p>[3] Output Filters Design Guide. E-book PDF. Danfoss 2011. www.danfoss.com/drives</p> <p>[4] LC Sine Wave Filter for Motor Drives. Application Note PDF. Schaffner Group 2018. www.schaffner.com</p> <p>[5] FUJI IGBT MODULES APPLICATION MANUAL. Ebook PDF. Fuji Electric Device Technology 2004. www.fujielectric.com</p> <p>[6] Dimensioning program IPOSIM for loss and thermal calculation of Infineon IGBT modules. Application Note PDF. www.infineon.com</p>
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza charakterystyki wentylatora, dobór komponentów oraz analiza działania napędu wentylatora 2. Dobór, obliczenia termiczne i analiza strat modułu tranzystorowego IGBT 3. Dobór, obliczenia termiczne i analiza strat mostka diodowego i układu choppera IGBT 4. Projekt i analiza działania filtra silnikowego i filtra sieciowego 5. Analiza i badania symulacyjne oddziaływania zaprojektowanego układu napędowego na sieć zasilającą 	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	