

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Elektromechaniczne systemy napędowe		Kod 1010322321010325452
Kierunek studiów Elektrotechnika	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 15 Ćwiczenia: - Laboratoria: 15 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
Prof. dr hab. inż. Lech Nowak email: lech.nowak@put.poznan.pl tel. 61 665 2380 Elektryczny ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań		Dr hab. inż. Wiesław Łyskawiński email: wieslaw.lyskawinski@put.poznan.pl tel. 61 665 2781 Elektryczny ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowe wiadomości z zakresu teorii, charakterystyk i metod regulacji maszyn elektrycznych
2	Umiejętności:	Rachunek macierzowy na poziomie ogólnym. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów
3	Kompetencje społeczne	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
Cel przedmiotu:		
Zapoznanie z współczesnymi modelami matematycznymi i metodami analizy maszyn indukcyjnych, synchronicznych oraz komutatorowych i bezszczotkowych maszyn prądu stałego. Opanowanie nowoczesnych algorytmów wektorowego sterowania silnikami indukcyjnym i optymalnego sterowania magnetoelektrycznymi silnikami synchronicznymi. Praktyczne opanowanie zasad działania regulowanych układów napędowych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie inżynierii elektrycznej oraz ? w mniejszym stopniu ? z elektroniki, informatyki i energetyki - [K_W04 +] 2. Ma wiedzę na temat formułowania równań opisujących proste systemy napędowe, stosowania zasad identyfikacji, korzystania z oprogramowania do analizy wyników symulacji komputerowych; ma wiedzę z zakresu projektowania prostych systemów napędowych - [K_W10 +++] 3. Ma wiedzę w zakresie możliwości i ograniczeń stosowanych metod wykorzystywanych w komputerowym wspomaganie projektowania w elektrotechnice - [K_W18 +]		
Umiejętności:		
1. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie - [K_U02 ++] 2. Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników - [K_U03 ++] 3. Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć technicznych i technologicznych do projektowania i wytwarzania układów i urządzeń elektrycznych, zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym - [K_U19 ++]		
Kompetencje społeczne:		
1. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w obszarze elektrotechniki i innych aspektów działalności inżyniera elektryka; podejmując starania, aby przekazać je w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia - [K_K02 ++]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym (student może korzystać z dowolnych materiałów dydaktycznych), - ocenianie ciągle na każdych zajęciach (premiowanie aktywności i jakości percepcji). <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych, - ocenianie ciągle, na każdych zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami, - ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia. <p>Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia; - umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium; 		
Treści programowe		
<p>Modele obwodowe we współrzędnych naturalnych i we współrzędnych przekształconych. Transformacja układów wielofazowych. Przekształcenia układów wirujących. Składowe symetryczne. Równania maszyny trójfazowej we współrzędnych naturalnych. Dwuosiowy model maszyny - przekształcenia macierzy impedancji. Równania równowagi napędu z silnikiem indukcyjnym: stany ustalone i dynamiczne. Sterowanie skalarnie i wektorowe. Równania równowagi maszyny synchronicznej. Silnik przekształtnikowy. Napędy z silnikami krokowymi. Silniki komutatorowe prądu stałego i uniwersalne. Układy z bezszczotkowymi silnikami prądu stałego. Struktury sterowania i regulacji układów napędowych.</p>		
Literatura podstawowa:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Automatyka napędu elektrycznego, Deskur J., Kaczmarek T., Zawirski K., Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012. 2. Napęd elektryczny i jego sterowanie, Sidorowicz J. , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej , Warszawa, 1994. 3. Dynamics and Control of Electrical Drivers, Wach P., Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 2011 4. Zasady elektromechanicznego przetwarzania energii (tłum. z angielskiego), Meisel J., Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 1970 5. Permanent magnet and Electromechanical Devices, Furlani E.P., Academic Press, 2001 6. Wprowadzenie do napędów elektrycznych, Drozdowski P.: , Skrypt Politechniki Krakowskiej, Kraków, 1998. 		
Literatura uzupełniająca:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sterowanie silnikiem synchronicznym o magnesach trwałych, K. Zawirski, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2005. 2. Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi, Orłowska-Kowalska T., Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003. 		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. udział w zajęciach wykładowych	15	
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	15	
3. udział w konsultacjach	7	
4. udział w egzaminach	2	
5. przygotowanie do egzaminu	10	
6. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, wykonanie sprawozdań	11	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	39	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	28	1