

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Elektromechaniczne systemy napędowe		Kod 1010322211010325452
Kierunek studiów Elektrotechnika	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 2 Ćwiczenia: 1 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100%
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 inż. Kazimierz Radziuk email: kazimierz.radziuk@put.poznan.pl tel. 61 665 2636 Elektryczny ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowe wiadomości z zakresu obwodów magnetycznych, zasad działania i metod symulacji pracy przetworników elektromechanicznych, w szczególności maszyn elektrycznych
2	Umiejętności:	Rachunek różniczkowy i całkowy 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 metodami wyznaczania parametrów całkowitych układów elektromagnetycznych oraz zdobycie umiejętności analizy stanów pracy i projektowania elektromagnetycznych elementów wykonawczych. Praktyczne opanowanie zasad formułowania i rozwiązywania równań dynamiki systemów elektromechanicznych. Utrwalenie umiejętności doboru elementów układów napędowych pracujących w różnych reżimach pracy.		
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 wykorzystać poznane metody i modele matematyczne ? w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując ? do analizy i projektowania elementów, urządzeń i układów elektrycznych - [K_U06 ++] 2. Potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania elementów i układów elektrycznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne takie jak: parametry elektryczne, wiarygodność, czasochłonność, koszt itp. - [K_U08 +] 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 ++] 4. Potrafi zaplanować proces testowania złożonych urządzeń i układów elektrycznych - [K_U10 ++]		
Kompetencje społeczne:		

1. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w obszarze elektrotechniki i innych aspektów działalności inżyniera elektryka; podejmuje starania, aby przekazać informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały - [K_K02++]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład:

- ocenianie ciągle na każdych zajęciach (premiowanie aktywności i jakości percepcji).
- ocena wiedzy i umiejętności na podstawie egzaminu.

Ćwiczenia audytoryjne:

- sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań teoretycznych,
- ocenianie ciągle, na każdych zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia;
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu;
- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych;
- opracowywanie indywidualnych zadań testowych i projektowych.

Treści programowe

Obwody nieliniowe i niestacjonarne. Koncepcja Sommerfelda: energia i koenergia. Układy elektromagnetyczne i mechaniczne - analogie. Siły i momenty pochodzenia magnetycznego. Zasada pracy wirtualnej. Dynamika układów elektromechanicznych - zasada Hamiltona i równania Lagrange'a. Acykliczne przetworniki elektromechaniczne: podstawowe struktury, charakterystyki statyczne, stany dynamiczne. Przetworniki o ruchu obrotowym. Nagrzewanie się urządzeń elektrycznych. Rodzaje pracy silników elektrycznych. Dobór silnika i przeliczanie mocy znamionowej przy zmianie rodzaju pracy. Przekładnie redukcyjne. Silnik jako człon układu automatycznej regulacji. Ogólna struktura napędowego układu automatycznej regulacji

Literatura podstawowa:

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:

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	30
2. udział w zajęciach audytoryjnych	15
3. udział w konsultacjach	15
4. przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	30
5. realizacja zadań projektowych	20

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	110	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0