

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Elektromechaniczne systemy napędowe</b>		Kod <b>1010325211010325452</b>
Kierunek studiów <b>Elektrotechnika</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>20</b> Ćwiczenia: <b>10</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>	Liczba punktów <b>3</b>	
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>	(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>	
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>	Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b>	
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
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
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Podstawowe wiadomości z zakresu obwodów magnetycznych, zasad działania i metod symulacji pracy przetworników elektromechanicznych, w szczególności maszyn elektrycznych
2	<b>Umiejętności:</b>	Rachunek różniczkowy i całkowy na poziomie ogólnym. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
<b>Cel przedmiotu:</b>		
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.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
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 ++]		
<b>Umiejętności:</b>		
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 ++]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

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

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. Napęd elektryczny i jego sterowanie, Sidorowicz J., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1994.
2. Dynamics and Control of Electrical Drivers, Wach P., Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 2011.
3. Zasady elektromechanicznego przetwarzania energii (tłum. z angielskiego), Meisel J., Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 1970.
4. Permanent magnet and Electromechanical Devices, Furlani E.P., Academic Press, 2001.
5. 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	20
2. udział w zajęciach audytoryjnych	10
3. udział w konsultacjach	8
4. przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	20
5. realizacja zadań projektowych	17

### Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	38	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0