

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Podstawy napędu elektrycznego</b>		Kod <b>1010331141010330053</b>
Kierunek studiów <b>Automatyka i robotyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 4</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stożek studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>2</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>2</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>2 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr hab. inż. Roman Muszyński email: Roman.Muszynski@put.poznan.pl tel. -061 665 2735 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		dr hab. inż. Roman Muszyński email: -Roman.Muszynski@put.poznan.pl tel. -061 665 2735 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	K_W02: ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność, magnetyzm, fizykę jądrową, fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w układach elektronicznych K_W08: Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz elektrotechniki prądu stałego i przemiennego (w tym trójfazowego)
2	<b>Umiejętności:</b>	K_U01: potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych K_U06: Potrafi projektować proste elementy mechaniczne oraz układy elektryczne i elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań (z uwzględnieniem właściwości materiałowych).
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	K_K05: Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
<b>Cel przedmiotu:</b> -Zapoznanie się z budową, zasadą działania i charakterystykami napędów przekształtnikowych		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz elektrotechniki prądu stałego i przemiennego. - [KW_08+]		
2. Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów automatyki i robotyki; zna i rozumie zasady doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo-kontrolnych. - [KW_20+++]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Potrafi projektować proste elementy mechaniczne oraz układy elektryczne i elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań (z uwzględnieniem właściwości materiałowych). - [KU_06++]		
2. Potrafi dobrać rodzaj i parametry układu wykonawczego, układu pomiarowego, jednostki sterującej oraz modułów peryferyjnych i komunikacyjnych dla wybranego zastosowania oraz dokonać ich integracji w postaci wynikowego systemu pomiarowo-sterującego. - [KU_17+]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
1. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur - [KK_04+]		

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		
-Zaliczenie wykładu stanowi egzamin pisemno-ustny. Ćwiczenia laboratoryjne są zaliczane niezależnie od wykładu, na podstawie obecności i aktywności na zajęciach oraz sprawozdania (jednego na grupę ćwiczeniową).		
<b>Treści programowe</b>		
<p>-Wykład.</p> <p>Równanie dynamiki napędu, pojęcie charakterystyki mechanicznej, praca w poszczególnych ćwiartkach układu współrzędnych, charakterystyki urządzeń napędzanych, sprowadzanie momentu i momentu bezwładności do wału silnika z uwzględnieniem strat w elementach przeniesienia napędu.</p> <p>Równanie bilansu cieplnego maszyny elektrycznej, cieplna stała czasowa, ustalony przyrost temperatury, przebieg przyrostu temperatury po zmianie obciążenia.</p> <p>Znormalizowane rodzaje pracy maszyny elektrycznej, praca ciągła S1, dobór silnika przeznaczonego do pracy ciągłej do zadania napędowego przy stałym obciążeniu i przy powtarzalnym cyklu zmieniającego się obciążenia, metoda strat średnich, prądu zastępczego, momentu zastępczego i mocy zastępczej, praca dorywcza S2 i dobór silnika do pracy dorywczej, praca przerywana S3 i dobór silnika do pracy przerywanej, przeliczanie danych pomiędzy rodzajami pracy: S1, S2 i S3 oraz pomiędzy różnymi czasami pracy dorywczej i różnymi względnymi czasami pracy przerywanej, przeliczanie mocy dla temperatury otoczenia różnej od znormalizowanej.</p> <p>Napędy z silnikami indukcyjnymi: budowa silnika pierścieniowego i klatkowego, schemat zastępczy jednofazowy silnika pierścieniowego i jego charakterystyka mechaniczna, wzór Klossa, interpretacja danych z tabliczki znamionowej i określenie parametrów wzoru Klossa na ich podstawie, stany pracy silnika indukcyjnego, charakterystyki mechaniczne silników klatkowych zwykłych, głęboko-żłobkowych i dwu-klatkowych, rozruch silników indukcyjnych: bezpośredni, rezystancyjny, przez obniżenie napięcia stojana (soft-start), za pomocą przełącznika gwiazda-trójkąt, sterowanie prędkością obrotową silników indukcyjnych: rezystancyjne, przez zmianę napięcia stojana, częstotliwościowe (dwie strefy i ograniczenia sterowania), przez zmianę liczby par biegunów, za pomocą dodatkowego napięcia w obwodzie wirnika (układ kaskady zaworowej podsynchronicznej).</p> <p>Napędy prądu stałego: równania i charakterystyki maszyny prądu stałego, ograniczenia w pracy ciągłej, tyrystorowy napęd prądu stałego jednokierunkowy i nawrotny, sterowanie symetryczne i z blokadą niepracującego przekształtnika, tranzystorowy napęd prądu stałego z przekształtnikiem impulsowym: jedno-kwadrantowym, dwu-kwadrantowym i cztero-kwadrantowym.</p> <p>Napędy z maszynami synchronicznymi: charakterystyka kątowna momentu i dwie jej składowe, zasilanie maszyny synchronicznej z bezpośredniego przemiennika częstotliwości (cyklokonwertora), charakterystyki i właściwości silnika synchronicznego zasilanego z falownika prądu sterowanego w funkcji położenia wirnika (silnik przekształtnikowy), silnik synchroniczny o magnesach trwałych, jego właściwości przy sterowaniu wektorowym.</p> <p>Napędy z silnikami krokowymi: charakterystyka kątowna momentu, zależność momentu od częstotliwości impulsów, praca pełno-krokowa i ułamkowo-krokowa, przeliczanie prędkości kątownej na częstotliwość impulsów, zasady doboru silnika krokowego.</p> <p>Laboratorium. Parametry, charakterystyki i stany pracy maszyny indukcyjnej i prądu stałego, tyrystorowy napęd prądu stałego, tranzystorowy napęd prądu stałego, sposoby rozruchu silnika indukcyjnego, sterowanie częstotliwościowe silnika klatkowego, stany cieplne maszyny elektrycznej, napęd wentylatora.</p>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drodzowski P.: Wprowadzenie do napędów elektrycznych. Skrypt Politechniki Krakowskiej, Kraków 1998.</li> <li>2. Sidorowicz J. Napęd elektryczny i jego sterowanie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1994</li> <li>3. Kaczmarek T.: Napęd elektryczny robotów, wyd.2, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998.</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muszyński R., Kaczmarek T.: Sterowanie układami elektromechanicznymi. Przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.</li> <li>2. Tunia H., Kaźmierkowski M.P.: Automatic Control of Converter-fed Drives, Elsevier Amsterdam ? London ? New York ? Tokyo, PWN Warszawa 1994.</li> <li>3. Dewan S. B., Slemmon G. R., Straughen A.: Power Semiconductor Drives. John Wiley &amp; Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore 1984.</li> </ol>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Wykład	30	
2. Konsultacje i egzamin/zaliczenie	15	
3. Przygotowanie do egzaminu/zaliczenie wykładu	15	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0

