

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Układy elektromechaniczne		Kod 1010334161010335182
Kierunek studiów Automatyka i Robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 3 / 6
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stoień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 22 Ćwiczenia: - Laboratoria: 22 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:		
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
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	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_U08: Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz elektrotechniki prądu stałego i przemiennego (w tym trójfazowego)
2	Umiejętności:	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	Kompetencje społeczne	K_K05: Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
Cel przedmiotu: -Zapoznanie się z budową, zasadą działania i charakterystykami napędów przekształtnikowych		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz elektrotechniki prądu stałego i przemiennego (w tym trójfazowego) - [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+++]		
Umiejętności:		
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+]		
Kompetencje społeczne:		
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 - [K_K04+]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
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).		
Treści programowe		
<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>		
Literatura podstawowa:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Drodzowski P.: Wprowadzenie do napędów elektrycznych. Skrypt Politechniki Krakowskiej, Kraków 1998. 2. Sidorowicz J. Napęd elektryczny i jego sterowanie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1994 3. Kaczmarek T.: Napęd elektryczny robotów, wyd.2, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998. 		
Literatura uzupełniająca:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Muszyński R., Kaczmarek T.: Sterowanie układami elektromechanicznymi. Przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007. 2. Tunia H., Kaźmierkowski M.P.: Automatic Control of Converter-fed Drives, Elsevier Amsterdam ? London ? New York ? Tokyo, PWN Warszawa 1994. 3. Dewan S. B., Slemmon G. R., Straughen A.: Power Semiconductor Drives. John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore 1984. 		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Egzamin/zaliczenie wykładu	10	
2. Przygotowanie do ćwiczeń i wykonanie sprawozdań	10	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0