

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Sterowanie urządzeniami i pojazdami elektrycznymi		Kod 1010331261010339996
Kierunek studiów Automatyka i Robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 3 / 6
Ścieżka obieralności/specjalność Automatyka	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: 15		Liczba punktów 5
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: Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr hab. inż. Tomasz Pajchrowski email: tomasz.pajchrowski@put.poznan.pl tel. 61 6652385 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		dr hab. inż. Tomasz Pajchrowski email: tomasz.pajchrowski@put.poznan.pl tel. 61 6652385 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	K1_W05 [P6S_WG]: Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii sygnałów i informacji K1_W06 [P6S_WG]: Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii liniowych systemów dynamicznych. K1_W08[P6S_WG]: Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz elektrotechniki prądu stałego i przemiennego (w tym trójfazowego) K1_W17 [P6S_WG]: Zna podstawowe kryteria syntezy i metody strojenia regulatorów
2	Umiejętności:	K1_U01[P6S_UU]: potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; posiada umiejętności samokształcenia K1_U04 [P6S_UK]: posługuje się językiem angielskim na poziomie wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń oraz opisów narzędzi informatycznych
3	Kompetencje społeczne	K1_K02[P6S_KR]: posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje
Cel przedmiotu: -Poznanie budowy, zasady działania oraz metod i struktur zaawansowanych układów sterowania elektrycznych napędów i układów przekształtnikowych w przemyśle oraz w elektrycznych pojazdach.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania . - [K1_W19 [P6S_WG]] 2. Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów - [K1_W20 [P6S_WG]] 3. Zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji powiązane z rozwojem automatyki i robotyki. - [K1_W21 [P6S_WG]]		
Umiejętności:		
1. Potrafi dobrać rodzaj i parametry układu wykonawczego, układu pomiarowego, jednostki sterującej - [K1_U17 [P6S_UW]] 2. Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny. - [K1_U20 [P6S_UW]] 3. Potrafi wyznaczać i posługiwać się modelami prostych układów elektromechanicznych - [K1_U05 [P6S_UW]]		
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 - [K1_K04 [P6S_KR]]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
<p>Wykład: egzamin, który skład się z testu, odpowiedzi pisemnej na zadane zagadnienia oraz rozmowy (opcjonalna) na wybrane zagadnienie lub wyjaśnienie odpowiedzi pisemnych.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: obecność na zajęciach i wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych w grupach oraz złożenia pisemnych sprawozdań.</p> <p>Ćwiczenia projektowe: wykonanie zadanego projektu.</p>		
Treści programowe		
<p>Wykład. Ogólna struktura zautomatyzowanego układu napędowego. Sterowanie bezczujnikowe (ACIM, PMSM, BLDCM, SRM, synRM);Sterowanie układami napędowymi o złożonej i zmiennej strukturze dynamicznej (zmienny moment bezwładności, sprężystość w układach dwu- i wielo-masowych);Układy sterowania generatorów w siłowniach wiatrowych (ACIM, ACIM-pierścieniowy, PMSM);Sterowanie urządzeniami elektrycznymi w nowoczesnych samolotach (wybrane urządzenia);Sterowanie napędami elektrycznymi i hybrydowymi pojazdów (samochody, autobusy, trakcja miejska i kolejowa), (specyfika sterowania napędów w pojazdach z pracą w II strefie ? ACIM, PMSM, SRM, synRM);Sterowanie magazynami energii w pojazdach elektrycznych. Sterowanie urządzeniami w sieciach typu ? Smart microgrid?.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne. Program ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje zapoznanie się z konstrukcją, oprogramowanie, uruchomienie i badanie właściwości statycznych i dynamicznych wybranych fizycznych układów napędowych.</p> <p>Ćwiczenia projektowe. Opracowywanie, uruchamianie i testy modeli silników, napędów i systemów sterowania z wykorzystaniem różnych języków i środowisk programowania</p>		
Literatura podstawowa:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T., Automatyka napędu elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012. 2. Kaczmarek T. , Napęd elektryczny robotów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1998 3. Kaźmierkowski M.P, Tunia H., Automatic Control of Converter-Fed Drives, ELSEVIER, Amsterdam, London, New York, Tokyo, Warszawa , 1994 		
Literatura uzupełniająca:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Leonhard W., Control of Electrical Drives, Springer, Berlin, New York, 2001 2. Hau E. : ?Wind Turbines - Fundamentals, Technologies, Application, Economics - 2nd edition?, Springer, New York 2006 3. Lubośny Z. : ?Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym?, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007 		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	30	
2. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30	
3. Przygotowanie sprawozdań	15	
4. Przygotowanie projektów	30	
5. Przygotowanie do egzaminu	15	
6. Egzamin	5	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	45	2