

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Sterowanie urządzeniami i pojazdami elektrycznymi</b>		Kod <b>1010334271010339996</b>
Kierunek studiów <b>Automatyka i Robotyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>4 / 7</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Automatyka</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>22</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>20</b> Projekty/seminaria: -	Liczba punktów <b>5</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		Podział ECTS (liczba i %)
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr hab. inż. Tomasz Pajchrowski email: tomasz.pajchrowski@put.poznan.pl tel. 61 6652385 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	K_W05: Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii sygnałów i informacji K_W06: Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii liniowych systemów dynamicznych. K_W08: Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz elektrotechniki prądu stałego i przemiennego (w tym trójfazowego) K_W17: Zna podstawowe kryteria syntezy i metody strojenia regulatorów
2	<b>Umiejętności:</b>	K_U01: potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; posiada umiejętności samokształcenia K_U04: 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	<b>Kompetencje społeczne</b>	K_K02: 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
<b>Cel przedmiotu:</b>		
-Poznanie budowy, zasady działania oraz metod i struktur zaawansowanych układów sterowania elektrycznych napędów przekształtnikowych w przemyśle oraz w elektrycznych pojazdach.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania . - [K_W19]		
2. Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów - [K_W20]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Potrafi dobrać rodzaj i parametry układu wykonawczego, układu pomiarowego, jednostki sterującej - [K_U17]		
2. Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny. - [K_U20]		
3. Potrafi wyznaczać i posługiwać się modelami prostych układów elektromechanicznych - [K_U05]		
<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 - [K_K04]		
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		

<p>-Wykład: egzamin, który skład się z testu, odpowiedzi pisemnej na zadane zagadnienia oraz rozmowy (opcjonalna) na wybrane zagadnienie lub wyjaśnienie odpowiedzi pisemnych.                  Ćwiczenia laboratoryjne: obecność na zajęciach i wykonanie ćwiczeń lab. w grupach oraz złożenia pisemnych sprawozdań.                  Ćwiczenia projektowe: wykonanie zadanego projektu.</p>		
<b>Treści programowe</b>		
<p>-Wykład. Ogólna struktura zautomatyzowanego układu napędowego. Sterowanie bezczujnikowe ( SI, PMSM, BLDCM, SRM);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 (SI, SI-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 ? SI, PMSM, SRM);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.                  Ćwiczenia projektowe. Opracowywanie, uruchamianie i testy modeli silników, napędów i systemów sterowania z wykorzystaniem różnych języków i środowisk programowania</p>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<p>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, Amstertdam, London, New York, Tokyo, Warszawa , 1994</p>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<p>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</p>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
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
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	125	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	45	2