

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	<b>Komputerowo wspomagane projektowanie układów regulacji automatycznej dla elektromobilności</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	<b>Computer Aided Design Of Automatic Control Systems For Electromobility</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektromobilność</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>wybieralny</b>
Kod przedmiotu:	<b>EBR013213</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15			30	
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	30			60	
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):	1			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU):	0.60			1.50	

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę w zakresie podstaw automatyki  
Ma podstawową wiedzę w zakresie równań różniczkowych zwyczajnych i układów równań różniczkowych liniowych. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską
2. Ma podstawową wiedzę z zakresu programowania w środowisku Matlab/Simulink. Zna metody realizacji obliczeń przy wykorzystaniu rachunku macierzowego, metod numerycznych, analizy i syntezy prostych układów regulacji oraz przetwarzania danych pomiarowych w tym środowisku programistycznym
3. Ma wiedzę z podstaw energoelektroniki, napędu elektrycznego, procesorów sygnałowych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z podstawową wiedzą niezbędną do zrozumienia idei i zasad komputerowego modelowania i projektowania układów regulacji automatycznej dla elektromobilności
- C2. Uświadomienie studentowi możliwości zastosowania różnych technik i narzędzi analizy komputerowej do ich wykorzystania w praktyce inżynierskiej w projektowaniu układów automatyki
- C3. WYROBIEŃCIE umiejętności stosowania technik komputerowego modelowania złożonych układów napędowych oraz układów energoelektronicznych dedykowanych dla pojazdów elektrycznych
- C4. Nabycie praktycznej wiedzy i umiejętności łączenia układów silnopiędowych z systemami sterującymi

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ****Z zakresu wiedzy:**

- PEU\_W01 ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie możliwości wykorzystania narzędzi komputerowych do badania i analizy zjawisk zachodzących w układach energoelektroniki i nowoczesnych układach sterowania
- PEU\_W02 rozumie metodykę projektowania złożonych układów energoelektronicznych oraz systemów elektronicznych; zna języki programowania i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów
- PEU\_W03 ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie prototypowania i projektowania układów sterowania napędów elektrycznych przy wykorzystaniu programów symulacyjnych i narzędzi rapid prototyping (np. SimPower, PSIM, SIMPLORER, PLECS, dSpace)

**Z zakresu umiejętności:**

- PEU\_U01 potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne - w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując - do analizy i projektowania elementów, układów i systemów sterowania pojazdów elektrycznych i systemów energoelektronicznych w elektromobilności przy wykorzystaniu poznanych metod komputerowego wspomagania modelowania
- PEU\_U02 potrafi projektować układy regulacji automatycznej, elementy elektroniczne, układy napędowe z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, w razie potrzeby przystosowując istniejące lub opracowując nowe metody projektowania lub komputerowe narzędzia wspomagania projektowania (CAD)
- PEU\_U03 potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem układów dedykowanych dla elektromobilności - integrować wiedzę z dziedziny napędu elektrycznego, elektrotechniki, elektroniki i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych)

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEU\_K01 potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>liczba godzin:</b>
Wy1	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia.	1
Wy2	Podstawy komputerowego wspomagania i projektowania układów regulacji automatycznej dla elektromobilności - podstawowe definicje	2
Wy3	Graficzne metody projektowania złożonych systemów energoelektronicznych - opis i przykłady zastosowań w układach napędowych i energoelektronice	6
Wy4	Możliwości wykorzystania środowisk programistycznych do modelowania układów regulacji automatycznej dla elektromobilności	3
Wy5	Układy szybkiego prototypowania	2
Wy6	Zaliczenie	1
suma godzin:		<b>15</b>

**Forma zajęć - projekt**

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>liczba godzin:</b>
Pr1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskiem pracy. Omówienie zasad wykonywania projektów.	2
Pr2	Zapoznanie się z oprogramowaniem TCAD, PSIM, SimPower, PLECS - Modelowanie prostownika niesterowanego, mostka H oraz układu przekształtnika częstotliwości sterowanego metodą MSI	6
Pr3	Realizacja wybranego projektu dotyczącego projektowania wybranego układu energoelektronicznego lub napędu elektrycznego dla elektromobilności w środowisku SimPower	8
Pr4	Realizacja wybranego projektu dotyczącego projektowania wybranego układu energoelektronicznego lub napędu elektrycznego dla elektromobilności w środowisku PSIM	8
Pr5	Realizacja wybranego projektu dotyczącego projektowania wybranego układu energoelektronicznego lub napędu elektrycznego dla elektromobilności w środowisku PLECS (lub innym)	4
Pr6	Zaliczenie projektu	2
suma godzin:		<b>30</b>

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

N1. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne,
N2. Prezentacja projektu, konsultacje, itp.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P(W)	P=F1	
F1(P)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Sprawdzenie i ocena przygotowania do zajęć i do projektu
F2(P)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Aktywność na zajęciach projektowych
F3(P)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Ocena projektu i formy jego prezentacji
P(P)	$P=0.2 \cdot F1 + 0.1 \cdot F2 + 0.7 \cdot F3$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> [1] Zbigniew Łukasik, Laboratorium komputerowej symulacji układów automatyki, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej Rok wydania: 2009 [2] Benjamin C. Kuo, Farid Golnaraghi, Automatyczne systemy sterowania, Wiley 2003 [3] Pawlaczek, Leszek. Energoelektronika : ćwiczenia laboratoryjne , Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005 [4] Koczara, Włodzimierz, Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012 <b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> [1] Orłowska-Kowalska, Teresa, Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi, Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2003

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Mateusz Dybkowski, mateusz.dybkowski@pwr.edu.pl