

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Projektowanie układów napędowych dla pojazdów elektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Design Of Drive Systems For Electric Vehicles
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektromobilność
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	EBR013217
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15		30		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	60		90		
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU):	1.00		1.00		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie napędu elektrycznego, informatyki oraz mikroprocesorów.
2. Potrafi zastosować wybrane środowisko obliczeniowe w celu symulacji napędów elektrycznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie wiedzy dotyczącej praktycznych zagadnień związanych z projektowaniem układów napędowych, zastosowaniem układów programowalnych w prototypowaniu oraz realizacji struktur sterowania silnikami elektrycznymi.
- C2. Zdobycie umiejętności dotyczących modelowania oraz implementacji sprzętowej algorytmów sterowania napędami stosowanymi w pojazdach elektrycznych.
- C3. Zdobycie umiejętności zastosowania wybranego języka programowania do tworzenia aplikacji współpracującej z napędem elektrycznym.
- C4. Rozwijanie kompetencji społecznych obejmujących pracę w grupie oraz precyzję w wykonywaniu zadań.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma wiedzę dotyczącą wybranych zagadnień w zakresie projektowania i symulacji układów napędowych.
- PEU_W02 Ma wiedzę dotyczącą wybranych zagadnień w zakresie prototypowania układów napędowych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi wykonać model symulacyjny oraz przeprowadzić analizę napędu pojazdu elektrycznego.
- PEU_U02 Potrafi zaimplementować w układzie programowalnym algorytm sterowania zastosowany dla napędu elektrycznego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi współpracować z grupą przy realizacji zadania, wykonuje pracę precyzyjnie.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wybrane zagadnienia napędu elektrycznego (maszyny stosowane w pojazdach elektrycznych, stosowane struktury sterowania, układy energoelektroniczne etc.).	2
Wy2	Przegląd metod (układy programowalne oraz oprogramowanie) stosowanych w celu implementacji algorytmów sterowania stosowanych dla napędów elektrycznych.	2
Wy3	Symulacje struktur sterowania napędami elektrycznymi realizowane w układzie programowalnym.	2
Wy4	Wirtualny panel operatorski zastosowany do zarządzania działaniem układu napędowego - przegląd dostępnych rozwiązań, tworzenie aplikacji w języku Python (część 1).	2
Wy5	Wirtualny panel operatorski zastosowany do zarządzania działaniem układu napędowego - przegląd dostępnych rozwiązań, tworzenie aplikacji w języku Python (część 2).	2
Wy6	Elementy obsługi układów programowalnych wykorzystywane w realizacji układów napędowych (generowanie sygnału PWM, przetwarzanie AC, USART, prezentacja danych).	2
Wy7	Układy pomiarowe w projektowaniu napędów elektrycznych (pomiar prądu, prędkości, etc.).	1
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Opracowanie oraz analiza działania modeli obliczeniowych wybranych struktur sterowania napędami elektrycznymi (część 1).	2
La2	Opracowanie oraz analiza działania modeli obliczeniowych wybranych struktur sterowania napędami elektrycznymi (część 2).	2
La3	Opracowanie oraz analiza działania modeli obliczeniowych wybranych struktur sterowania napędami elektrycznymi (część 3).	2
La4	Symulacje algorytmów sterowania w układzie programowalnym (część 1).	2
La5	Symulacje algorytmów sterowania w układzie programowalnym (część 2).	2
La6	Generowanie sygnału sterującego dla urządzeń energoelektronicznych (PWM).	2
La7	Przesyłanie danych pomiędzy układem programowalnym oraz komputerem.	2
La8	Tworzenie aplikacji realizującej zadania panelu operatorskiego - wybrane elementy programowania w języku Python (część 1).	2
La9	Tworzenie aplikacji realizującej zadania panelu operatorskiego - wybrane elementy programowania w języku Python (część 2).	2
La10	Tworzenie aplikacji realizującej zadania panelu operatorskiego - graficzna prezentacja danych (część 1).	2
La11	Tworzenie aplikacji realizującej zadania panelu operatorskiego - graficzna prezentacja danych (część 2).	2
La12	Tworzenie aplikacji realizującej zadania panelu operatorskiego - sterowanie obiektem (część 1).	2
La13	Tworzenie aplikacji realizującej zadania panelu operatorskiego - sterowanie obiektem (część 2).	2
La14	Badania eksperymentalne napędu elektrycznego (część 1).	2
La15	Badania eksperymentalne napędu elektrycznego (część 2).	2
suma godzin:		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład prowadzony z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych.</p> <p>N2. Zajęcia laboratoryjne.</p> <p>N3. Konsultacje.</p> <p>N4. Sprawdzanie wiedzy w trakcie zajęć laboratoryjnych.</p> <p>N5. Ocena raportu końcowego.</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny <small>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</small>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(w)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_K01	Kolokwium
P(w)	P=F1	
F1(L)	PEU_U01 PEU_U02	Sprawdziany pisemne na zajęciach laboratoryjnych (wejściówki)
F2(L)	PEU_U01 PEU_U02	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F3(L)	PEU_U01 PEU_U02	Ocena raportu końcowego
P(L)	P=0,2*F1+0,4*F2+0,4*F3	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Grzesiak L., Kaszewski A., Ufnalski B., Sterowanie napędów elektrycznych. Analiza, modelowanie, projektowanie, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.
- [2] Hoffman J., Zostań mistrzem Arduino. Projekty dla początkujących i zaawansowanych, Helion, 2019.
- [3] Kowalski A.H., Procesory DSP w przykładach, Wydawnictwo: BTC, Legionowo, 2012.
- [4] Dawson M., Python dla każdego. Podstawy programowania, Helion, 2014.
- [5] Orłowska-Kowalska T., Bezczytnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T., Automatyka napędu elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2012.
- [2] Mrozek Z., Komputerowo wspomagane projektowanie systemów mechatronicznych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2002.
- [3] Kowalski A.H., Procesory DSP dla praktyków, Wydawnictwo: BTC, Legionowo, 2011.
- [4] Mrozek B., Mrozek Z., Matlab Simulink - poradnik użytkownika, Helion, 2017.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Marcin Kamiński, marcin.kaminski@pwr.edu.pl