

Wydział ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Napęd elektryczny 2**Nazwa w języku angielskim: **Electrical Drive 2**Kierunek studiów: **Automatyka i Robotyka**Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **ARR023207**Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			30		
Forma zaliczenia			Zaliczenie na ocenę		
Liczba punktów ECTS			1		
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**WIEDZA:**

1. Ma wiedzę o podstawowych elementach przekształtnikowego układu napędowego, zna zasady ich działania i ich charakterystyki statyczne.
2. Ma wiedzę o podstawowych metodach kształtowania charakterystyk układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego podczas regulacji i hamowania prędkości kątowej.
3. Ma wiedzę o podstawowych przekształtnikowych układach napędowych prądu stałego i przemiennego.

UMIEJĘTNOŚCI:

1. Potrafi wykorzystać poznane metody pomiarowe, połączyć, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ pomiarowy, dokonać analizy wyników pomiarów i oceny układów, dokonać właściwej interpretacji wyników pomiarów i wyciągać wnioski.
2. Potrafi obliczyć podstawowe parametry i wielkości charakteryzujące różne stany pracy silników i układów napędowych.

KOMPETENCJE SPOŁECZNE:

1. Rozumie potrzebę uczestniczenia w zajęciach w celu podnoszenia swoich umiejętności i zdobywania nowej wiedzy.
2. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1- Poglębianie nabytej wcześniej wiedzy teoretycznej na drodze eksperymentów laboratoryjnych
- C2 - WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI STOSOWANIA WCZEŚNIEJ POZNANYCH TECHNIK POMIAROWYCH W BADANIU UKŁADÓW NAPĘDOWYCH PRĄDU STAŁEGO I PRZEMIENNEGO
- C3 - Zapoznanie studenta z podstawowymi układami pomiarowymi stosowanymi w badaniu przekształtnikowych układów napędowych prądu stałego i przemiennego.
- C4 - Nabycie praktycznej wiedzy i umiejętności łączenia, uruchamiania i testowania układów napędowych oraz wyznaczania ich charakterystyk statycznych i dynamicznych.
- C5 - Doskonalenie umiejętności rejestrowania i opracowywania w formie liczbowej i graficznej otrzymanych wyników badań oraz interpretowania i wyciągania odpowiednich wniosków.
- C6 - Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów; odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu, przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 - Potrafi praktycznie wykorzystać metody obliczania podstawowych parametrów silników prądu stałego i przemiennego na podstawie danych katalogowych.
- PEK_U02 – Posiada praktyczne umiejętności związane z obliczeniami i pomiarami podstawowych wielkości charakteryzujących pracę wybranych układów napędowych prądu stałego i przemiennego w różnych warunkach pracy.
- PEK_U03 - Potrafi dobierać aparaturę pomiarową do silników różnej mocy stosowanych w wybranych układach napędowych.
- PEK_U04 - Umie realizować pomiary charakterystyk statycznych i dynamicznych różnych układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego.

Z zakresu kompetencji społecznych: Nabywanie i utrwalanie kompetencji w zakresie:

- PEK_K01 – zespołowej pracy dotyczącej doskonalenia metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów,
- PEK_K02 – rozwijania zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań.
- PEK_K03 – rozumienia konieczności samokształcenia, w tym poprawiania umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na rzeczach istotnych oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Ogólne zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi. Omówienie zasad wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i mechanicznych przyrządami analogowymi i cyfrowymi.	2
La2	Kształtowanie charakterystyk silnika obcowzbudnego prądu stałego w różnych stanach pracy.	2
La3	Układ napędowy z silnikiem szeregowym prądu stałego w różnych stanach pracy.	2
La4	Wał mechaniczny z silnikami prądu stałego.	2
La5	Silnik obcowzbudny zasilany z nawrotnego prostownika sterowanego.	2
La6	Silnik szeregowy ze sterowaniem impulsowym	2
La7	Układy rozruchowe silników indukcyjnych klatkowych i pierścieniowych.	2
La8	Układy elektrycznego hamowania silników indukcyjnych	2
La9	Stany awaryjne i niesymetryczne w układach napędowych z silnikami indukcyjnymi	2
La10	Układ napędowy z silnikiem indukcyjnym i falownikiem napięcia –	2

	sterowanie skalarne	
La11	Układ napędowy z silnikiem indukcyjnym i falownikiem napięcia – sterowanie wektorowe	2
La12	Układ kaskadowy silnika indukcyjnego pierścieniowego na stałą moc	2
La13	Układ kaskadowy silnika indukcyjnego pierścieniowego na stały moment	2
La14	Układ napędowy z silnikiem PMSM i BLDC	2
La15	Zaliczenie	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich.	
N2. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych.	
N3. Sprawdzanie wiedzy za pomocą krótkich sprawdzianów (wejściówki).	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
LABORATORIUM		
F1	PEK_U01 ÷ PEK_U04	Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEK_U01 ÷ PEK_U04 PEK_K01 ÷ PEK_K03	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F3	PEK_U01 ÷ PEK_U04	Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń
P = 0,2*F1+0,4*F2+0,4*F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> 1. Napęd elektryczny – laboratorium, praca zbiorowa pod red. T. Orłowskiej-Kowalskiej, Oficyna Wyd. P.Wr., 2000
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Napęd elektryczny, praca zbiorowa pod red. Z. Grunwalda, WNT, 1987 [2] W. Leonhard, Control of Electrical Drives, Springer Verlag, 1990
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Teresa Orłowska-Kowalska, teresa.orlowska-kowalska@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Napęd elektryczny 2
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Automatyka i Robotyka

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_U01	K1AiR_U23	C1, C2	La1 ÷ La15	N1 ÷ N3
PEK_U02	K1AiR_U23	C3, C4, C5	La1 ÷ La15	N1 ÷ N3
PEK_U03	K1AiR_U23	C3, C4, C5	La1 ÷ La15	N1, N2
PEK_U04	K1AiR_U23	C3, C4, C5	La1 ÷ La15	N1, N2
PEK_K01	K1AiR_K03, K1AiR_K04	C6	La1 ÷ La15	N1
PEK_K02	K1AiR_K03, K1AiR_K04	C6	La1 ÷ La15	N1
PEK_K03	K1AiR_K01	C6	La1 ÷ La15	N1