

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Napęd elektryczny 1
Nazwa w języku angielskim:	Electrical Drive 1
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ARR043205
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30	15			
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	90	60			
Forma zaliczenia:	egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	3	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	2.10	1.40			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy maszyn elektrycznych, zna zasady działania podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych, zna schematy zastępcze oraz równania i charakterystyki elektromechaniczne opisujące podstawowe rodzaje silników elektrycznych.
- Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy aparatów niskiego napięcia, ich parametrów oraz zasad doboru do urządzeń elektrycznych.
- Ma podstawową wiedzę w zakresie opisu liniowych układów regulacji automatycznej, ich właściwości oraz analizy.
- Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowitego funkcji jednej zmiennej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską.
- Potrafi poprawnie i efektywnie rozwiązać zadania z zakresu analizy liniowych układów regulacji automatycznej. Potrafi zastosować odpowiedni aparat matematyczny do analizy obiektów regulacji w dziedzinie czasu.
- Rozumie potrzebę uczestniczenia w zajęciach w celu podnoszenia swoich umiejętności i zdobywania nowej wiedzy.

CELE PRZEDMIOTU

- Zapoznanie studenta z zagadnieniami statyki i dynamiki napędów elektrycznych.
- Zapoznanie studenta z podstawowymi układami napędowymi prądu stałego i przemiennego, z metodami kształtowania prędkości w tych napędach w różnych stanach pracy.
- Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz analizy stanów ustalonych i dynamicznych w podstawowych układach napędowych.
- Nabycie praktycznej wiedzy i umiejętności obliczania podstawowych parametrów i wielkości charakteryzujących różne stany pracy silników i układów napędowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych wiadomości o układach napędowych prądu stałego i przemiennego oraz ich stanach pracy.
- PEK_W02 Potrafi zdefiniować i opisać podstawowe elementy przekształtnikowego układu napędowego oraz opisać i scharakteryzować metody kształtowania prędkości silników prądu stałego i przemiennego w układach otwartych i zamkniętych, w różnych stanach pracy.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi obliczać podstawowe parametry silników prądu stałego i przemiennego na podstawie danych katalogowych w różnych stanach pracy oraz dobierać silniki do różnych układów napędowych.
- PEK_U02 Potrafi obliczać podstawowe wielkości charakteryzujące pracę wybranych układów napędowych prądu stałego i przemiennego w różnych warunkach pracy.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Student nabytej kreatywności w nawiązywaniu współpracy interpersonalnej przy rozwiązywaniu problemów technicznych w zespole.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia. Definicja i elementy składowe układu napędowego, charakterystyki silników i maszyn roboczych.	2
Wy2	Obszary pracy układu napędowego. Równanie ruchu, stany dynamiczne i ustalone, równowaga statyczna.	2
Wy3	Wpływ rodzaju połączenia mechanicznego na postać równania ruchu.	2
Wy4	Podstawowe zasady doboru silnika w układzie napędowym.	2
Wy5	Silnik obcowzbudny prądu stałego – schemat zastępczy, równania dynamiki, transmitancje główne i zakłóceniami, właściwości dynamiczne.	2
Wy6	Układy napędowe z silnikami prądu stałego: metody sterowania prędkością, metody rozruchu i hamowania.	2
Wy7	Możliwości kształtowania charakterystyk silnika obcowzbudnego za pomocą sprzężeń zwrotnych.	2
Wy8	Regulacja prędkości i momentu silnika prądu stałego w strukturze z szeregowym połączeniem regulatorów. Układy napędowe z przekształtnikami tyrystorowymi: jedno i dwukierunkowe.	2
Wy9	Układy napędowe z silnikami indukcyjnymi: metody sterowania prędkością, metody hamowania i ich realizacja techniczna; zasady, podstawowe schematy, warunki pracy, charakterystyki sterowania i charakterystyki mechaniczne.	2
Wy10	Układy częstotliwościowego skalarnego sterowania prędkością i momentem silnika indukcyjnego, podstawy sterowania wektorowego.	2
Wy11	Układy regulacji prędkości silników pierścieniowych; kaskada stałego momentu i stałej mocy.	2
Wy12	Układy rozruchowe silników indukcyjnych klatkowych; metody rozruchu, podstawowe schematy i charakterystyki mechaniczne.	2
Wy13	Układy rozruchowe silników indukcyjnych pierścieniowych; metody rozruchu, podstawowe schematy i charakterystyki mechaniczne.	2
Wy14	Układy napędowe z silnikami synchronicznymi wzbudzanymi magnetomotorycznie.	2
Wy15	Tendencje rozwojowe w napędzie elektrycznym.	2
suma godzin:		30

Forma zajęć - ćwiczenia		liczba godzin:
Ćw1	Wyznaczanie podstawowych parametrów silnika prądu stałego na podstawie danych znamionowych – rozwiązywanie zadań.	2
Ćw2	Analiza i rozwiązywanie zadań z zakresu podstawowych stanów pracy ustalonej silnika prądu stałego w wybranych układach napędowych - część 1.	2
Ćw3	Analiza i rozwiązywanie zadań z zakresu podstawowych stanów pracy ustalonej silnika prądu stałego w wybranych układach napędowych - część 2.	2
Ćw4	Kolokwium z przerobionego materiału. Wyznaczanie podstawowych parametrów silnika indukcyjnego na podstawie danych znamionowych – rozwiązywanie zadań.	2
Ćw5	Analiza i rozwiązywanie zadań z zakresu podstawowych stanów pracy ustalonej silnika indukcyjnego w wybranych układach napędowych.	2
Ćw6	Dobór mocy silnika do wybranego układu napędowego – rozwiązywanie zadań. Dobór aparatury łączeniowej – rozwiązywanie zadań. Część 1.	2
Ćw7	Dobór mocy silnika do wybranego układu napędowego – rozwiązywanie zadań. Dobór aparatury łączeniowej – rozwiązywanie zadań. Część 2.	2
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe z części 2 materiału.	1
suma godzin:		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład multimedialny z elementami wykładu tradycyjnego i problemowego.
N2. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań.
N3. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru</i> <i>P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(w)	PEK_W01 PEK_W02	Uczestnictwo w zajęciach.
F2(w)	PEK_W01 PEK_W02	Egzamin końcowy
P(w)	$P=0,1 \cdot F1 + 0,9 \cdot F2$	
F1(c)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Aktywność na zajęciach i samodzielne rozwiązywanie zadanych zadań i problemów.
F2(c)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Kolokwium częściowe i końcowe.
P(c)	$P=0,2 \cdot F1 + 0,8 \cdot F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] Napęd elektryczny, praca zbiorowa pod red. Z. Grunwalda, WNT, 1987

[2] Napęd elektryczny – laboratorium, praca zbiorowa pod red. T. Orłowskiej-Kowalskiej, Oficyna Wyd. P.Wr., 2000

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] W. Leonhard, Control of Electrical Drives, Springer Verlag, 1990

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Teresa Orłowska-Kowalska, teresa.orlowska-kowalska@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ARR043205 - Napęd elektryczny 1
 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_W01	K1AiR_W27	C.1 C.2 C.3	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.3
PEK_W02	K1AiR_W27	C.1 C.2 C.3	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.3
PEK_U01	K1AiR_U23	C.4	Ćw1 Ćw2 Ćw3 Ćw4 Ćw5 Ćw6 Ćw7 Ćw8	N.2
PEK_U02	K1AiR_U23	C.4	Ćw1 Ćw2 Ćw3 Ćw4 Ćw5 Ćw6 Ćw7 Ćw8	N.2
PEK_K01	K1AiR_K03	C.1 C.2 C.3 C.4	Ćw1 Ćw2 Ćw3 Ćw4 Ćw5 Ćw6 Ćw7 Ćw8	N.2 N.3