

Wydział ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Napęd elektryczny 1**Nazwa w języku angielskim: **Electrical Drive 1**Kierunek studiów: **Automatyka i Robotyka**Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **ARR023205**Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	30			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Liczba punktów ECTS	3	1			
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	1			
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	1			

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

1. 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.
2. Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy aparatów niskiego napięcia, ich parametrów oraz zasad doboru do urządzeń elektrycznych.
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie opisu liniowych układów regulacji automatycznej, ich właściwości oraz analizy.

UMIEJĘTNOŚCI:

1. 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. 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.

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 - Zapoznanie studenta z zagadnieniami statyki i dynamiki napędów elektrycznych.
- C2 - Zapoznanie studenta z podstawowymi układami napędowymi prądu stałego i przemiennego, z metodami sterowania prędkością w tych napędach.
- C3 - Zdobywanie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz analizy stanów ustalonych i dynamicznych w podstawowych układach napędowych.
- C4 – 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 wiedzę o podstawowych elementach przekształtnikowego układu napędowego i stanach jego pracy
- PEK_W02 - Zna zasady działania i charakterystyki statyczne podstawowych silników elektrycznych i maszyn roboczych.
- PEK_W03 - Ma wiedzę o podstawowych metodach opisu matematycznego i analizy złożonych układów napędowych.
- PEK_W04 - Posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą metod sterowania prędkością silników prądu stałego i przemiennego w różnych stanach pracy.
- PEK_W05 - Posiada uporządkowaną wiedzę na temat budowy, charakterystyk i podstawowych metod sterowania prędkością i momentem silników prądu stałego i przemiennego w układach otwartych i zamkniętych.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 - Potrafi obliczać podstawowe parametry silników prądu stałego i przemiennego na podstawie danych katalogowych.
- PEK_U02 - Ma umiejętności związane z obliczaniem podstawowych wielkości charakteryzujących pracę wybranych układów napędowych prądu stałego i przemiennego w różnych warunkach pracy.
- PEK_U03 - Potrafi dobierać aparaturę łączeniową do silników różnej mocy stosowanych w wybranych układach napędowych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.
- PEK_K02 – Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia.	1
Wy1-2	Definicja i elementy składowe układu napędowego, charakterystyki silników i maszyn roboczych, obszary pracy układu napędowego.	3
Wy3	Równanie ruchu, stany dynamiczne i ustalone, równowaga statyczna.	2
Wy4	Wpływ rodzaju połączenia mechanicznego na postać równania ruchu. Zasady doboru silnika w układzie napędowym.	2
Wy5	Silnik obcowzbudny prądu stałego – schemat zastępczy, równania dynamiki, transmitancje główne i zakłóceniami, właściwości dynamiczne	2
Wy6-7	Układy napędowe z silnikami prądu stałego: metody sterowania prędkością, metody rozruchu i hamowania.	4
Wy8	Możliwości kształtowania charakterystyk silnika obcowzbudnego za	2

	pomocą sprzężeń zwrotnych.	
Wy9	Regulacja prędkości i momentu w strukturze z szeregowym połączeniem regulatorów. Układy napędowe z przekształtnikami tyrystorowymi: jedno i dwukierunkowe.	2
Wy10 - Wy11	Układy napędowe z silnikami indukcyjnymi: metody sterowania prędkością, metody rozruchu i hamowania.	4
Wy12	Układy częstotliwościowego skalarnego sterowania prędkością i momentem silnika indukcyjnego, podstawy sterowania wektorowego.	2
Wy13	Układy regulacji prędkości silników pierścieniowych; kaskada stałego momentu i stałej mocy.	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
Ćw2-3	Analiza i rozwiązywanie zadań z zakresu podstawowych stanów pracy ustalonej silnika prądu stałego w wybranych układach napędowych.	3
Ćw4	Kolokwium	1
Ćw4	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
Ćw6-7	Dobór mocy silnika do układu napędowego – rozwiązywanie zadań. Dobór aparatury łączeniowej – rozwiązywanie zadań.	4
Ćw8	Kolokwium	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1 - Wykład multimedialny z elementami wykładu tradycyjnego i problemowego N2 - Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań N3 - Konsultacje N4 - Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń N5 - Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
Wykład		
P1	PEK_W01 ÷ PEK_W05	Egzamin pisemno-ustny
P=P1		
ĆWICZENIA		
F1	PEK_U01 ÷ PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02	Aktywność na zajęciach, odpowiedzi ustne, dyskusje
F2	PEK_U01 ÷ PEK_U03	Ocena napisanych sprawdzianów
P=0,3*F1+0,7*F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
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	
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1] 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 1
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Automatyka i Robotyka
I SPECJALNOŚCI

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	C1,C3	Wy1, Wy2, Wy3	N1
PEK_W02	K1AiR_W27	C1	Wy2	N1
PEK_W03	K1AiR_W27	C2, C3	Wy4, Wy5	N1
PEK_W04	K1AiR_W27	C1, C2	Wy6, Wy7, Wy11, Wy12	N1, N3, N5
PEK_W05	K1AiR_W27	C1, C2, C3	Wy8, Wy9, Wy10, Wy13, Wy14, Wy15	N1, N3, N5
PEK_U01	K1AiR_U23	C4	Ćw1, Ćw4	N2, N4
PEK_U02	K1AiR_U23	C3, C4	Ćw2, Ćw3, Ćw5	N2, N4
PEK_U03	K1AiR_U23	C3, C4	Ćw6, Ćw7	N2, N4
PEK_K01	K1AiR_K03	C1, C2, C3	Ćw1- Ćw8	N1, N2, N3
PEK_K02	K1AiR_K04	C3, C4	Ćw1- Ćw8	N1, N2, N3