

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim** Napędy robotów i obrabiarek**Nazwa w języku angielskim** Drives of robots and machine tools**Kierunek studiów :** Automatyka i Robotyka**Stopień studiów i forma:** I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy**Kod przedmiotu** ARR023209**Grupa kursów** NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,75		1		

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

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy, programowania i zastosowań robotów.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie maszyn i napędu elektrycznego.
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie kinematyki i dynamiki robotów.

UMIEJĘTNOŚCI:

1. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z budowy i działania maszyn i napędów elektrycznych.
2. Potrafi poprawnie zastosować wiedzę o układach automatycznej regulacji

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z zagadnieniami budowy i działania nowoczesnych napędów stosowanych w robotach i obrabiarkach.
- C2. Zapoznanie studenta z podstawami eksploatacji napędów obrabiarek i robotów.
- C3. Zdobycie umiejętności badania i oceny właściwości napędów obrabiarek, manipulatorów i robotów przemysłowych.
- C4. Nabycie praktycznej wiedzy programowania pracy serwonapędów obrabiarek i robotów oraz strojenia układów sterowania położeniem.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma wiedzę o podstawowych rodzajach napędów robotów i obrabiarek.

PEK_W02 - Ma wiedzę o podstawowych silnikach napędowych stosowanych w robotach i obrabiarkach.

PEK_W03 - Posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą podstawowych struktur sterowania stosowanych w robotach i obrabiarkach.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Ma podstawowe umiejętności związane z badaniem napędów robotów i obrabiarek, w tym sterowanych numerycznie.

PEK_U02 - Potrafi dobierać rodzaj robota i jego wyposażenie oraz określić wymagania funkcjonalne w zależności od charakteru automatyzowanego procesu.

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

PEK_K01 - odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole; dbania o bezpieczeństwo pracy na zrobotyzowanych stanowiskach pracy.

PEK_K02 – myślenia niezależnego i twórczego.

PEK_K03 – rozumienia konieczności samokształcenia (w tym na studiach II i III stopnia).

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Klasyfikacja napędów w obrabiarkach i robotach. Podstawowe wymagania i parametry napędów pozycyjnych.	2
Wy2	Charakterystyka napędów głównych i posuwu w obrabiarkach	2
Wy3	Silniki elektryczne stosowane w napędach pozycyjnych: silniki z magnesami trwałymi prądu stałego i przemiennego, silniki krokowe; podstawowe wymagania i parametry	2
Wy4-Wy5	Sterowanie pozycyjne: podstawowe wymagania, regulatory położenia i prędkości; dobór nastaw, wpływ na dynamikę napędu.	4
Wy6	Serwonapędy z silnikami prądu stałego; kaskadowa struktura sterowania; optymalizacja dynamiki.	2
Wy7-Wy8	Serwonapędy z silnikami indukcyjnymi - podstawy sterowania wektorowego silników indukcyjnych - metody i struktury sterowania	4
Wy9	Serwonapędy z silnikami PMSM: podstawowe metody i struktury sterowania.	2
Wy10	Serwonapędy z silnikami liniowymi i skokowymi – metody i struktury sterowania.	2
Wy11	Serwonapędy cyfrowe	2
Wy12	Napędy hydrauliczne i pneumatyczne – zasada działania	2
Wy13	Serwonapędy hydrauliczne i pneumatyczne	2
Wy14	Przegląd wybranych rozwiązań firmowych elektrycznych napędów obrabiarek CNC i robotów - tendencje rozwojowe	2
Wy15	Zaliczenie - kolokwium	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie, regulamin BHP laboratorium. Wprowadzenie do budowy wieloosiowych napędów pozycyjnych z silnikami PMSM firmy Mitsubishi w robotach i obrabiarkach CNC	2
La2	Analiza i programowanie pracy napędów robota ramieniowego RV-3SB i RV-2AJ	2
La3	Analiza i programowanie pracy napędów robota typu SCARA na przykładzie robota RP-1AH	2
La4- La5	Analiza i programowanie pracy serwonapędów wieloosiowych Mitsubishi na stanowisku Motion Control MPL	4
La6-La7	Analiza i programowanie pracy napędu wrzeciona i serwonapędu posuwu obrabiarki na stanowisku CNC Control MPL	4
La8	Zastosowanie serwonapędów PMSM w robotach kartezyjskich	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1 - Wykład multimedialny z elementami wykładu tradycyjnego i problemowego</p> <p>N2 - Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego</p> <p>N3 - Konsultacje</p> <p>N4 - Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>N5 - Sprawdzanie wiedzy za pomocą krótkich sprawdzianów</p> <p>N6 - Ćwiczenia laboratoryjne – dyskusja otrzymanych wyników zawartych w sprawozdaniach.</p>

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_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P=P1		
F1	PEK_W01 ÷ PEK_W03 PEK_U01 ÷ PEK_U02	Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEK_U01 ÷ PEK_U02 PEK_K01 ÷ PEK_K03	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F3	PEK_U01 ÷ PEK_U02	Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych
P=0,2*F1+0,4*F2+0,4*F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Kosmol J., Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, WNT Warszawa 1998 [2] Pritschow G., Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi, Oficyna wydawnicza PWr, Wrocław 1995 [3] Honczarenko J., Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie, WNT Warszawa 2010 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Kaczmarek T., Napęd elektryczny robotów, Wydawnictwo Polit. Poznańskiej, 1996 [2] Orłowska-Kowalska T., Bezcujnikowe sterowanie układów napędowych z silnikami indukcyjnymi, Oficyna Wyd. P.Wr. 2003 [3] Zawirski K., Sterowanie silnikiem synchronicznym o magnesach trwałych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2005
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Czesław T. Kowalski, czeslaw.t.kowalski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Napędy robotów i obrabiarek
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_W34	C1 ÷ C4	Wy1 ÷ Wy15	N1 ÷ N3
PEK_W02	K1AiR_W34	C1 ÷ C4	Wy1 ÷ Wy15	N1 ÷ N3
PEK_W03	K1AiR_W34	C1 ÷ C4	Wy1 ÷ Wy15	N1 ÷ N3
PEK_U01	K1AiR_U30	C3 ÷ C4	La1 ÷ La8	N4 ÷ N6
PEK_U02	K1AiR_U30	C3 ÷ C4	La1 ÷ La8	N4 ÷ N6
PEK_K01	K1AiR_K02, K1AiR_K03	C3 ÷ C4	La1 ÷ La8	N1 ÷ N6
PEK_K02	K1AiR_K02, K1AiR_K03	C3 ÷ C4	La1 ÷ La8	N1 ÷ N6
PEK_K03	K1AiR_K01	C3 ÷ C4	La1 ÷ La8	N1 ÷ N6