

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|-----------------------------------|---|
| Nazwa w języku polskim: | Napędy robotów i obrabiarek |
| Nazwa w języku angielskim: | Drives of robots and machine tools |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Automatyka przemysłowa |
| Specjalność (jeżeli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | APR013209 |
| 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): | 30 | | 30 | | |
| Forma zaliczenia: | zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X): | | | | | |
| Liczba punktów ECTS: | 1 | | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P): | | | 1 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK): | 0.70 | | 0.70 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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.
4. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z budowy i działania maszyn i napędów elektrycznych
5. 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 dotyczącej programowania pracy serwonapędów obrabiarek i robotów oraz strojenia układów sterowania położeniem.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Potrafi dobierać, rozpoznawać i charakteryzować podstawowe silniki elektryczne i napędy robotów i obrabiarek
- PEU_W02 Zna i rozumie zasady działania podstawowych struktur sterowania robotów i obrabiarek

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi wykonywać podstawowe badania napędów robotów i obrabiarek oraz programować ich działanie
- PEU_U02 Potrafi dobierać rodzaj robota i jego wyposażenie oraz określić wymagania funkcjonalne w zależności od charakteru automatyzowanego procesu.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Rozumie konieczność pracy w zespole oraz dbania o bezpieczeństwo pracy na zrobotyzowanych stanowiskach pracy.

| 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 prądu stałego, silniki z magnesami trwałymi PM BLDC i PMSM, silniki indukcyjne, silniki krokowe; podstawowe wymagania i parametry | 2 |
| Wy4 | Sterowanie pozycyjne: podstawowe wymagania, regulatory położenia i prędkości; dobór nastaw, wpływ na dynamikę napędu - cz.1 | 2 |
| Wy5 | Sterowanie pozycyjne: podstawowe wymagania, regulatory położenia i prędkości; dobór nastaw, wpływ na dynamikę napędu - cz.2 | 2 |
| Wy6 | Serwonapędy z silnikami prądu stałego; kaskadowa struktura sterowania; optymalizacja dynamiki | 2 |
| Wy7 | Serwonapędy z silnikami indukcyjnymi - podstawy sterowania wektorowego silników indukcyjnych, struktury sterowania, przykłady rozwiązań przemysłowych | 2 |
| Wy8 | Serwonapędy z silnikami BLDC: podstawowe metody i struktury sterowania. | 2 |
| Wy9 | Serwonapędy z silnikami PMSM: podstawowe metody i struktury sterowania | 2 |
| Wy10 | Serwonapędy z silnikami liniowymi i skokowymi - metody i struktury sterowania | 2 |
| Wy11 | Napędy hydrauliczne i pneumatyczne - zasada działania | 2 |
| Wy12 | Serwonapędy cyfrowe | 2 |
| Wy13 | Projektowanie serwonapędów | 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 | Analiza i programowanie pracy napędów robota ramieniowego RV-3SB | 2 |
| La5 | Analiza i programowanie pracy robota kartezjańskiego | 2 |
| La6 | Analiza i programowanie pracy napędu wrzeciona i serwonapędu posuwu obrabiarki na stanowisku CNC Control MPL | 2 |
| La7 | Analiza działania i programowanie pracy frezarki CNC | 2 |
| La8 | Roboty mobilne. Zaliczenie laboratorium | 1 |
| suma godzin: | | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykład multimedialny z elementami wykładu tradycyjnego i problemowego |
| N2. Konsultacje |
| N3. Kolokwium zaliczeniowe |
| N4. Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych oraz testy sprawdzające i sprawozdania |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---------------------------------|---|
| Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i> | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1(W) | PEU_W01 PEU_W02 | Uczestnictwo w wykładach. |
| F2(W) | PEU_W01 PEU_W02 | Zaliczenie - kolokwium. |
| P(W) | $P=0,1 \cdot F1 + 0,9 \cdot F2$ | |
| F1(L) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01 | Aktywność na zajęciach |
| F2(L) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01 | Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia |
| P(L) | $P=0,3 \cdot F1 + 0,7 \cdot F2$ | |

| |
|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|

| |
|-------------------------------|
| LITERATURA PODSTAWOWA: |
|-------------------------------|

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">[1] Kosmol J., Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, WNT Warszawa 1998[2] Kosmol J., Napędy mechatroniczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013[3] Pritschow G., Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi, Oficyna wydawnicza PWr, Wrocław 1995[4] Honczarenko J., Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie, WNT Warszawa 2010[5] Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT Warszawa 2008 |
|---|

| |
|----------------------------------|
| LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: |
|----------------------------------|

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">[1] Kaczmarek T., Napęd elektryczny robotów, Wydawnictwo Polit. Poznańskiej, 1996[2] Orłowska-Kowalska T., Bezczujnikowe sterowanie układów napędowych z silnikami indukcyjnymi, Oficyna Wyd. P.Wr. 2003[3] Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T., Automatyka Napędu Elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012 |
|--|

| |
|---------------------------|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
|---------------------------|

| |
|--|
| Czesław Kowalski, czeslaw.t.kowalski@pwr.edu.pl |
|--|