Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyzacja systemów wytwarzania,Mechatronika,Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń,Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Elementy i układy sterowania robotów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Elements and Systems of Robot Control
Kod przedmiotu	A209
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	15	0	15	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z budową, działaniem oraz układami sterowania robotów. Zapoznanie się z elementami układów napędowych. Zdobycie umiejętności modelowania matematycznego i przeprowadzenia analizy dynamicznej serwonapędów. Zdobycie umiejętności projektowania systemów sterowania i oprogramowania dla manipulatorów.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa wiedza z zakresu podstaw robotyki i automatyki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Potrafi wymienić i opisać budowę oraz działanie układów sterowania robotów.

EK2 Umiejętności Potrafi modelować układy sterowania pozycyjno-siłowe stosowane w robotach przemysłowych.

EK3 Umiejętności Potrafi przeprowadzić analizę charakterystyk czujników w układzie sterowania.

EK4 Umiejętności Potrafi modelować matematycznie i przeprowadzać analizę dynamiczną serwonapędu przy wykorzystaniu systemów komputerowego wspomagania projektowania.

EK5 Kompetencje społeczne Potrafi sformułować i przekazać w sposób zrozumiały zagadnienia związane z układami sterowania robotów. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe wiadomości o manipulatorach szeregowych i równoległych.	2
W2	Elementy wykonawcze napędowe i pomiarowe jako obiekty układu sterowania.	2
W3	Pomiar położenia i prędkości członów robota, przetwarzanie i kształtowania sygnałów z czujników. Czujniki stanu otoczenia robota np. czujniki zbliżeniowe i czujniki siły.	3
W4	Elementy układu napędowego, silniki prądu stałego i przemiennego, serwomechanizmy, serwonapędy, pneumatyczne i hydrauliczne układy napędowe ruchu liniowego i obrotowego.	3
W5	Liniowe i nieliniowe układy sterowania robotów, sterowanie osiami - układy generowania trajektorii, systemy sterowania czasowo-optymalnego, sterowanie pozycyjno-siłowe, sterowanie adaptacyjne, stabilność systemów sterowania.	4
W6	Algorytmy sztucznej inteligencji w sterowaniu robotami.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Sterowanie PWM silników BLDC.	5
L2	Badanie parametrów funkcjonalnych czujników odległości.	4

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L3	Analiza i badanie tyrystorowych i tranzystorowych napędów jako obiektów sterowania (serwonapędy falownikowe) na przykładzie robotów Fanuc i Kawasaki.	2
L4	Modelowanie układów sterowania pozycyjno-siłowego.	4

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Planowanie trajektorii manipulatorów o strukturze szeregowej wykonane w aplikacji Matlab.	5
P2	Modelowanie i symulacja serwonapędu w aplikacji Matlab.	5
P3	Opracowanie modelu robota kroczącego w aplikacji Matlab.	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Dyskusja

N6 Praca w grupach

N7 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**45**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt zespołowy

F3 Odpowiedź ustna

F4 Projekt indywidualny

F5 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na wykładach min. 50%

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-

Na ocenę 3.0	Student potrafi wymienić i opisać wybrane układy sterowania robotów.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student zna pojęcia impedancji i admitancji mechanicznej, potrafi przedstawić struktury układów sterowania z regulatorem admitancyjnym, impedancyjnym oraz równoległym regulatorem pozycyjno-siłowym.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi dokonać wyboru czujnika odległości w zależności typu i warunków środowiskowych aplikacji. Potrafi opracować charakterystykę wybranego czujnika odległości.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi przeprowadzać analizę dynamiczną serwonapędu przy wykorzystaniu systemów komputerowego wspomagania projektowania.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi sformułować i przekazać w sposób zrozumiały podstawowe zagadnienia związane z układami sterowania robotów.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K1_W12	Cel 1	W5 W6 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 F5 P1
EK2	K1_W12, K1_W05	Cel 1	W5 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F5 P1
EK3	K1_UB06, K1_UB05, K1_UP06	Cel 1	W5 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK4	K1_UB06, K1_UP06	Cel 1	W5 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK5	K1_K01, K1_K07	Cel 1	W5 W6 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 F5 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Heimann B., Gerth W., Popp K. — *Mechatronika. Komponenty, metody, przykłady*, Warszawa, 2001, PWN

[2] Mrozek B., Mrozek Z. — *Matlab i Simulink: poradnik użytkownika*, Gliwice, 2004, Helion

[3] Miłek J. — *Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi*, Zielona Góra, 1998, WPZ

[4] Zakrzewski J. — *Czujniki i przetworniki pomiarowe*, Gliwice, 2004, WPŚ

[5] Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W. — *Modelowanie i sterowanie robotów*, Warszawa, 2003, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] Brzózka J., Dorobczyński L. — *Programowanie w Matlab*, Warszawa, 1998, MIKOM

[2] lastowiecki J., Duszczyk K., Przybylski J., Ruda A., Sidorowicz J., Szulc Z. — *Laboratorium podstaw napędu elektrycznego w robotyce*, Warszawa, 1995, WPW

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Marta Góra-Maniowska (kontakt: `marta.gora-maniowska@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Marta Góra (kontakt: `mgora@m6.mech.pk.edu.pl`)

2 dr inż. Adam Słota (kontakt: `slota@mech.pk.edu.pl`)

3 mgr inż. Ryszard Trela (kontakt: `trela@m6.mech.pk.edu.pl`)

4 mgr inż. Marcin Morawski (kontakt: `morawski@m6.mech.pk.edu.pl`)

5 mgr inż. Marcin Malec (kontakt: `mmalec@m6.mech.pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .