

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatykacja 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 KOMPUTERO- WE	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. Zdobywanie umiejętności modelowania matematycznego i przeprowadzenia analizy dynamicznej serwonapędów. Zdobywanie 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 wspomaganie 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

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Sterowanie PWM silników BLDC.	5
L2	Badanie parametrów funkcjonalnych czujników odległości.	4
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

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 kształtowanie 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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Liniowe i nieliniowe układy sterowania robotów, sterowanie osiami - układy generowania trajektorii, systemy sterowania czasowo-optimalnego, sterowanie pozycyjno-siłowe, sterowanie adaptacyjne, stabilność systemów sterowania.	4
W6	Algorytmy sztucznej inteligencji w sterowaniu robotami.	1

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	45
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	90
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 wspomaganie 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		Cel 1	L1 L2 L3 L4 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 F5 P1
EK2		Cel 1	L2 L3 L4 W5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F5 P1
EK3		Cel 1	L2 L3 L4 W5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK4		Cel 1	L1 L2 L3 L4 W5	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK5		Cel 1	L1 L2 L3 L4 W5 W6	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, WPS
- [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-Maniowska (kontakt: mgora@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Adam Słota (kontakt: slota@mech.pk.edu.pl)
- 3 mgr inż. Ryszard Trela (kontakt: trela@mech.pk.edu.pl)
- 5 mgr inż. Marcin Malec (kontakt: mmalec@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....