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	Podstawy robotyki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Basics of Robotics
Kod przedmiotu	A208
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
4	15	0	15	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Nabycie umiejętności dobierania i wykorzystania podstawowych metod analitycznych, numerycznych i doświadczalnych w dziedzinie robotyki.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa wiedza z zakresu teorii mechanizmów i maszyn.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Potrafi definiować podstawowe pojęcia z dziedziny robotyki.

EK2 Wiedza Potrafi wymienić i opisać podstawowe metody analizy strukturalnej, kinematycznej i planowania trajektorii z uwzględnieniem przestrzeni roboczej manipulatorów szeregowych.

EK3 Umiejętności Potrafi opisać matematycznie, tworząc modele analityczne i numeryczne, kinematykę manipulatorów szeregowych.

EK4 Umiejętności Potrafi napisać program do analizy kinematycznej robotów o strukturze szeregowej przy wykorzystaniu systemów komputerowego wspomagania projektowania.

EK5 Umiejętności Potrafi przeprowadzić badania doświadczalne i analizę otrzymanych wyników dotyczących podstawowych parametrów funkcjonalnych robotów przemysłowych. Potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

EK6 Kompetencje społeczne Potrafi sformułować i przekazać w sposób zrozumiały zagadnienia związane z robotami przemysłowymi. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Podstawy programowania w środowisku Matlab.	4
P2	Zadanie proste kinematyki manipulatora o strukturze szeregowej.	4
P3	Zadanie odwrotne kinematyki manipulatora o strukturze szeregowej.	4
P4	Zadanie statyki manipulatora o strukturze szeregowej.	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe pojęcia z dziedziny robotyki. Pojęcia podstawowe: robotyka, mechatronika, biomechanika; robot, manipulator. Podział manipulatorów ze względu na budowę i ich właściwości. Analiza strukturalna manipulatorów szeregowych i równoległych.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W2	Wyznaczenie położenia członu roboczego względem podstawy manipulatora. Macierz orientacji i wektor pozycji. Wymiarowanie manipulatora szeregowego, współrzędne Denavita-Hartenberga, współrzędne jednorodne. Wyznaczenie macierzy przekształcenia jednorodnego, współrzędne D-H, kąty Eulera, kąty względem ustalonego układu odniesienia.	2
W3	Analiza kinematyczna manipulatorów szeregowych i równoległych. Definicja i algorytm postępowania zad. prostego i odwrotnego kinematyki manipulatorów szeregowych.	3
W4	Macierz Jacobiego manipulatora. Zadanie statyki manipulatora o strukturze szeregowej.	2
W5	Przestrzeń robocza z uwzględnieniem osobliwości mechanizmu. Planowanie trajektorii manipulatorów szeregowych i równoległych.	2
W6	Badanie wybranych parametrów funkcjonalnych robotów przemysłowych, wskaźniki dokładności pozycjonowania i orientacji członu roboczego, macierz sztywności zastępczej.	2
W7	Podstawy dynamiki robotów.	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Roboty przemysłowe o strukturze szeregowej - Fanuc S420F - analiza łańcucha kinematycznego robota, zasady działania i sterowania.	2
L2	Podstawy obsługi układu sterowania, wstęp do programowania robota Fanuc.	2
L3	Analiza budowy, zasady działania, sterowanie manipulatorem portalowym.	2
L4	Badanie pozycjonowania i orientacji członu roboczego manipulatora szeregowego.	2
L5	Badanie wybranych parametrów funkcjonalnych robotów przemysłowych. Wyznaczenie elementów macierzy sztywności, powtarzalności pozycjonowania.	2
L6	Wyznaczenie macierzy Jacobiego. Osobliwości mechanizmu.	3
L7	Pomiary drgań członu roboczego manipulatora o strukturze szeregowej.	2

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	20
Opracowanie wyników	18
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	32
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**75**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt zespołowy

F3 Odpowiedź ustna

F4 Projekt indywidualny

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 zdefiniować pojęcia: robotyka, manipulator o strukturze szeregowej i równoległej.
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 potrafi zdefiniować, pojęcia: analiza strukturalna i kinematyczna manipulatorów szeregowych i równoległych, planowanie trajektorii.
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 opisać matematycznie, tworząc modele analityczne kinematykę manipulatorów szeregowych.
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 napisać program do wyznaczenia położenia członu roboczego względem podstawy manipulatora o strukturze szeregowej.
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 przeprowadzić analizę otrzymanych wyników dotyczących podstawowych parametrów funkcjonalnych robotów przemysłowych.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi sformułować i przekazać w sposób zrozumiały podstawowe zagadnienia związane z robotami przemysłowymi.
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	L1	N1 N2 N5	F1 F3 P1
EK2	K1_W12, K1_W05	Cel 1	L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	K1_UB06, K1_UB05, K1_UP06	Cel 1	L2 L3 L4 L5	N1 N3 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	K1_UB06, K1_UB05, K1_UP06	Cel 1	L2 L3 L4 L5	N1 N3 N5 N6 N7	F2 F3 F4 P1
EK5	K1_UB05, K1_UP06	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N4 N5 N6	F1 F3 P1
EK6	K1_K07, K1_K01	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Craig J. — *Wprowadzenie do robotyki*, Warszawa, 1995, WNT

[2] Morecki A., Knapczyk J. — *Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów.*, Warszawa, 1999, WNT

[3] Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K. — *Teoria mechanizmów i manipulatorów. Podstawy i przykłady zastosowań w praktyce.*, Warszawa, 2002, WNT

[4] Zalewski A., Cegieła R. — *Matlab - obliczenia numeryczne i ich zastosowania*, Poznań, 1997, WNakom

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

Literatura uzupełniająca

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

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

[3] Tsai Lung-Wen — *Robot Analysis The Mechanics of Serial and Parallel Manipulators.*, New York, 1999, John Willey&Sons

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. Michał Maniowski (kontakt: mmaniowski@pk.edu.pl)

3 dr inż. Stanisław Krenich (kontakt: krenich@m6.mech.pk.edu.pl)

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

5 mgr inż. Ryszard Trela (kontakt: trela@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)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .