Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Bezpieczeństwa | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Roboty i manipulatory przemysłowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Industrial Robots and Manipulators
Kod przedmiotu	WM IBEZP oIS B43 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	15	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Przedstawienie podstaw z zakresu budowy, kinematyki, dynamiki, zasad sterowania, programowania oraz zastosowania robotów i manipulatorów przemysłowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomosc rachunku macierzowego, podstaw automatyki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Ma wiedze w zakresie budowy robotów i manipulatorów, potrafi przeprowadzić matematyczna analizę struktur szeregowych robotów i manipulatorów w zakresie opisu kinematyki i dynamiki ich ruchu.

EK2 Wiedza Zna podstawowe zasady sterowania ciągłego CNC i sekwencyjnego robotów i manipulatorów oraz zasady ich programowania.

EK3 Umiejętności Potrafi przeprowadzić pomiar i badanie podstawowych parametrów funkcjonalnych robotów,układów sensorycznych i napędowych.

EK4 Kompetencje społeczne Potrafi zaprogramować i obsługiwać układ sterowania robota przemysłowego.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wyznaczanie położenia i orientacji efektora robota, walidacja obliczeń.	2
L2	Doświadczalne wyznaczanie elementów macierzy Jacobiego dla wybranych punktów przestrzeni roboczej robota.	2
L3	Badanie powtarzalności pozycjonowania i sztywności statycznej z wykorzystaniem metod stykowych i systemów wizyjnych.	3
L4	Wyznaczanie zależności siłowych ramienia robota lub chwytaka dźwigniowego w równowadze statycznej, doświadczalna walidacja obliczeń.	2
L5	Programowanie robotów przemysłowych.	4
L6	Analiza budowy, zasad sterowania dyskretnego B-B, programowanie ruchu manipulatora portalowego..	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Klasyfikacje, struktury kinematyczne robotów przemysłowych, budowa i elementy łańcucha kinematycznego, układy napędowe i sensoryczne, system sterowania.	2
W2	Kinematyka prosta i odwrotna, współrzędne Denavita-Hartenberga, zapis położenia i orientacji efektora robota.	4

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Prędkość liniowa i kątowa członów i efektora robota, macierz Jacobiego. Zadanie proste i odwrotne, generowanie trajektorii ruchu efektora.	2
W4	Statyka robotów przemysłowych. Metoda rekurencyjna, wykorzystanie macierzy Jacobiego.	2
W5	Zadanie proste i odwrotne dynamiki ruchu robota - podstawy	2
W6	Programowanie robotów i manipulatorów.	2
W7	Przemysłowe roboty mobilne, przykłady zastosowań robotów przemysłowych	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
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	7
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wykonanie sprawozdan z cwiczen laboratoryjnych.

W2 Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z kazdego efektu kształcenia.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Potrafi zastosować notacje Denavita-Hartenberga oraz rozwiązać zadanie proste i odwrotne kinematyki dla robotów o strukturze szeregowej.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Potrafi scharakteryzować podstawowe układy sterowania ciągłego i dyskretnego robotów i manipulatorów oraz zasady ich programowania
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Potrafi przeprowadzać badanie i analizę: sztywności statycznej i powtarzalności pozycjonowania.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi zaprogramować ruch robota dla prostego zadania manipulacyjnego z wykorzystaniem języka programowania oraz przez uczenie pozycji.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	M1_W04	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	M1_U10 M1_U11	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	M1_U10 M1_U11	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Morecki A., Knapczyk J. — *Podstawy Robotyki*, Warszawa, 1999, WNT

[2] Honczarenko J. — *Roboty przemysłowe: budowa i zastosowanie*, Warszawa, 2009, WNT

[3] Spong M. W., Vidyasagar M — *Dynamika i sterowanie robotów*, Warszawa, 1997, WNT

[4] Kost G., Swider J. — *Programowanie robotów on-line*, Gliwice, 2008, Wydawnictwo PŚ

Literatura dodatkowa

[1] — *Dokumentacja techniczna robotów Mitsubi, Fanuc, Kawasaki*, Miejscowość, 2019,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Stanisław, Piotr Krenich (kontakt: stanislaw.krenich@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

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

2 dr inż. Marcin Malec (kontakt: mmalec@mech.pk.edu.pl)

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

4 mgr inż. Adrian Kozień (kontakt: akozien@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)

.....

.....

.....

.....