

Nazwa w języku polskim: Podstawy robotyki przemysłowej
Nazwa w jęz. angielskim: Fundamentals of industrial robotics

Dane dotyczące zajęć:
Information on course:

Jednostka oferująca: Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej // dr hab. inż. Piotr Cheluszka, prof. PŚ
Course offered by: Faculty of Mining, Safety Engineering and Industrial Automation // dr hab. inż. Piotr Cheluszka, prof. PŚ

Język wykładowy:
polski
Language:
Polish
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
Celem przedmiotu jest uzyskanie wiedzy i umiejętności w zakresie podstaw teoretycznych, budowy i działania robotów przemysłowych oraz ich wykorzystywania w zrobotyzowanych technologiach wytwarzania. Student zapozna się z konstrukcją wybranych typów robotów przemysłowych, sposobem sterowania nimi oraz ich programowania on-line i off-line. Student zdobędzie wiedzę w zakresie kinematyki i dynamiki manipulatorów robotów przemysłowych oraz zasad planowania trajektorii. Przedmiot ma również na celu kształtowanie odpowiedniej postawy studenta charakteryzującej się aktywnością i samodzielnością w realizacji zadań praktycznych związanych z programowaniem robotów przemysłowych, umiejętności rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu ich konstruowania, oraz zdolnością decyzyjną, planistyczną i organizacyjną.
Short description:
Opis:
Treści programowe Wykład: Pojęcia ogólne, definicja, wielokryterialna klasyfikacja robotów przemysłowych oraz ich właściwości funkcjonalne. Przestrzeń robocza, strefa zagrożenia – określenie jej wielkości, zapewnienie środków bezpieczeństwa użytkowania robotów przemysłowych. Mobilne roboty przemysłowe – sposoby realizacji ruchu, rodzaje kół, robot holonomiczny, przykłady rozwiązań. Klasyfikacja par kinematycznych, ruchliwość i manewrowość łańcucha kinematycznego manipulatora robota. Schematy kinematyczne manipulatorów robotów przemysłowych o strukturze szeregowej i równoległej. Ogólna budowa robota przemysłowego oraz przegląd konstrukcji głównych elementów manipulatorów – napędy (pneumatyczne, hydrauliczne, elektryczne), przekładnie oraz systemy sensoryczne (klasyfikacja, budowa, działanie). Układy statycznego wyrównoważenia manipulatorów. Czujniki i ograniczniki dla potrzeb robotyki. Układy pomiarowe położenia i przemieszczenia – przegląd rozwiązań: resolwery, induktosyny, cyfrowy pomiar położenia ramion manipulatora – pomiary przyrostowe i bezwzględne. Czujniki siły i momentu obrotowego. Wykorzystanie systemów wizyjnych oraz skanerów laserowych w robotyce. Efektory – rodzaje oraz konstrukcje narzędzi roboczych manipulatorów robotów przemysłowych. Chwytyki i ich zastosowania. Rodzaje chwytania (kształtowe i siłowe). Klasyfikacja i przegląd konstrukcji chwytaków mechanicznych. Układy napędowe chwytaków mechanicznych. Chwytyki pneumatyczne i magnetyczne. Układy współrzędnych stosowane w robotyce – rodzaje, cel ich wprowadzania. Transformacje układów współrzędnych. Przekształcenie jednorodnych – postaci macierzy jednorodnych – postać ogólna, jednorodne macierze translacji i rotacji. Notacja Denavita–Hartenberga – zasady wiązania układów współrzędnych. Kąty Eulera w opisie członów wykonujących ruch kulisty. Proste i odwrotne zadanie kinematyki położenia (pozycji), prędkości i przyspieszenia – charakterystyka, cel i sposoby rozwiązywania. Model kinematyczny manipulatora. Wybrane przykłady rozwiązywania zadań kinematyki manipulatorów o różnej konfiguracji. Wyprowadzenie macierzy Jakobianowej manipulatorów. Osobliwości kiści i ramienia.

Dynamika manipulatora. Równania Eulera–Lagrange'a. Wyrażenia opisujące energię kinetyczną i potencjalną. Elementy dynamiki napędów.

Sposoby sterowania ruchem narzędzia. Generowanie (planowanie) i interpolacja trajektorii. Układy sterowania robota – struktura funkcjonalna układu sterowania. Tryby pracy robota przemysłowego, program użytkowy. Sposoby programowania – programowanie on–line i off–line robotów przemysłowych.

Wykład:

- stacjonarne: 30 h
- niestacjonarne: 18 h

Liczba punktów ECTS: 2

Description:

Literatura:

1. Burakowski T.: Teoria robotyki. <http://www.robotyka.com>
2. Cheluszka P.: Zarys robotyki w górnictwie oraz innych zastosowaniach przemysłowych. Wyd. Politechniki Śląskiej, 2020
3. Craig J.J.: Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie. WNT, 1993
4. Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. WNT, 2004
5. Jezierski E.: Robotyka kurs podstawowy. Wyd. Politechniki Łódzkiej, 2002
6. Klimasa W.J., Pilat Z.: Podstawy automatyki i robotyki. WSiP, 2006
7. Kost G.: Podstawy budowy robotów, skrypt Pol.Śl., Gliwice 1996
8. Morecki A., Knapczyk J.: Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów. WNT, 1999
9. Szkodny T.: Kinematyka robotów przemysłowych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2009
10. Cheluszka P.: Zrobotyzowana technologia montażu uchwytów nożowych na organach roboczych maszyn urabiających. Mechanizacja i Automatyzacja Górnictwa, nr 11(477)/2010
11. Hylla R., Pilat Z.: Zrobotyzowane stanowisko ukosowania blach metodą cięcia plazmowego. Pomiary Automatyka Robotyka, nr 10/2010
12. Niederliński A.: Roboty przemysłowe. WSzP, Warszawa, 1981.
13. Olszewski M.: Manipulatory i roboty przemysłowe. Automatyczne maszyny manipulacyjne. WNT, Warszawa, 1992.
14. Szkodny T.: Zbiór zadań z podstaw robotyki. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2010
15. Tchoń K., Mazur A., Dulęba I., Hossa R., Muszyński R.: Manipulatory i roboty mobilne – modele, planowanie ruchu, sterowanie. Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, 2000
16. Tomaszewski K.: Roboty przemysłowe. Projektowanie układów mechanicznych. WNT, Warszawa, 1993.
17. Informatory techniczne, katalogi, prospekty, strony internetowe producentów robotów przemysłowych: KUKA Roboter Austria GmbH, FANUC Robotics, ABB, KAWASAKI Robotics, MITSUBISHI, PANASONIC, itp.
18. Informatory techniczne, katalogi, prospekty, strony internetowe integratorów zrobotyzowanych systemów wytwarzania: ZAP Robotyka, PIAP, ASTOR, itp.
19. Wybrane numery czasopism: Pomiary Automatyka Robotyka, Przegląd Mechaniczny, Napędy i Sterowanie

Bibliography:

Efekty uczenia się:

Wiedza

Student posiada wiedzę z zakresu konstrukcji manipulatorów robotów przemysłowych, ich struktury oraz zagadnień związanych z kinematyką manipulatorów,

Student ma podstawową wiedzę w zakresie napędów stosowanych w jednostkach kinematycznych, układów sterowania oraz programowania robotów przemysłowych.

Zna zasady rozwiązywania zadań kinematyki manipulatorów robotów przemysłowych

Umiejętności

W oparciu o założenia projektowe umie dokonać konfiguracji wyposażenia stacji zrobotyzowanej, zaprogramować oraz przeprowadzić symulację jej działania w środowisku off-line,

Student potrafi samodzielnie oraz w zespole rozwiązywać zadania praktyczne z zakresu sterowania i programowania robotów przemysłowych.

Potrafi opisać kinematykę prostą i odwrotną (pozycji, prędkości i przyspieszenia) oraz potrafi rozwiązywać zadania z kinematyki manipulatorów

Kompetencje społeczne

Student ma świadomość ciągłego pogłębiania swojej wiedzy oraz podążania za rozwojem techniki szczególnie w aspekcie rozwiązywania problemów praktycznych,

Student wykazuje się kreatywnością w rozwiązywaniu problemów praktycznych w zakresie wykorzystania robotów przemysłowych oraz konfiguracji stacji zrobotyzowanych.

Learning outcomes:

Metody i kryteria oceniania:

Wykład

Zaliczenie w formie pisemnej (kolokwium zaliczeniowe)

Kryterium zaliczenia: cztery pytania punktowane w skali od 0 do 5 pkt – warunkiem zaliczenia jest uzyskanie min. 11 pkt

Assessment methods and assessment criteria:

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Element of course groups in various terms:

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
przedmioty obieralne studia stacjonarne i niestacjonarne stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semestr dowolny elective courses full-time and part-time studies degree - any field of study - any semester - any	2022/2023	