Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Computational Mechanics (Mechanika obliczeniowa- w języku angielskim)

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Automatization and robotization in machinery
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIS C9 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	6.00
Semestry	6 7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	15	0	0	0	0	0
7	15	0	0	0	30	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z metodami programowania sterowników PLC oraz możliwościami symulowania działania wybranych elementów zautomatyzowanej linii produkcyjnej.

Cel 2 Prezentacja podstaw konstrukcji mechanicznej, sterowania, programowania i zastosowań manipulatorów i robotów przemysłowych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Ma wiedzę dotyczącą możliwości komputerowego symulowania zautomatyzowanych procesów produkcyjnych oraz metod programowania sterowników PLC.

EK2 Umiejętności Umie zasymulować zautomatyzowany proces produkcyjny oraz opracować algorytm sterowania tym procesem i zaimplementować go w sterowniku PLC.

EK3 Wiedza Zna konstrukcję mechaniczną robotów i manipulatorów, opis kinematyczny i dynamiczny ruchów robotów

EK4 Wiedza Zna podstawy sterowania sekwencyjnego i CNC robotów i manipulatorów

EK5 Umiejętności Potrafi pomierzyć i opracować wyniki wybranych parametrów, funkcjonalnych robota, czujników i systemów napędowych

EK6 Umiejętności Potrafi opracować program dla robota przemysłowego dla wybranego zadania

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	An overview of robotic mechanical systems.	2
W2	Drive systems and sensory.	2
W3	CNC control system, communication in manufacturing systems.	2
W4	Introduction to kinematics of industrial robots.	4
W5	Programming of robots, manipulators and cooperated CNC machines.	3
W6	Application of robots in different fields, robot tools and equipment.	2
W7	Implementation of the selected plant model in the Factory IO simulation software.	2
W8	Implementation of the PLC application to control some elements of the simulated plant model. Information exchange between the PLC and the simulation using dedicated communication application.	2
W9	Basic principles on statics and dynamics of industrial robots.	3
W10	Trajectory planning and control of tool center point (TCP).	2
W11	Mobile robots, AGV and LGV in industry.	4
W12	Visual system based control of robots	2

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Building of the selected plant model in the Factory IO simulation software.	6
P2	Writhing program for the PLC to control selected elements of the simulated plant model.	4
P3	Testing and corrections of the developed plant model and its control application	3
P4	Projects evaluation	2
P5	Calculation and validation of position and orientation for TCP. Measurement and evaluation of selected functional parameters of robots.	5
P6	Industrial robot programming.	5
P7	CNC machine programming.	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Konsultacje

N4 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	60
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	40
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**165**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia projektowego

F2 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Opracowanie sprawozdania z ćwiczenia projektowego

W2 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt zespołowy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 3.0	Student potrafi omówić możliwości komputerowego symulowania zautomatyzowanych procesów produkcyjnych w wybranym środowisku oraz metody programowania sterowników PLC.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student potrafi opracować symulację komputerową prostego zautomatyzowanego procesu produkcyjnego oraz opracować algorytm sterowania tym procesem i zaimplementować ten algorytm w sterowniku PLC.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Zna notację Denavita-Hartenberg'a, określenie i rozwiązania prostego i odwrotnego zadania kinematyki dla robotów o strukturze szeregowej
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi opisać struktury systemu sterowania robotów i zasady ich programowania
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Potrafi pomierzyć sztywność, powtarzalność pozycjonowania, drgania kiści i parametry sensorów
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 3.0	Potrafi zaprogramować robota przemysłowego dla wybranego zadania w języku programowania i metodą uczenia

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	W7 W8	N1 N2	F2 P1
EK2		Cel 1	P1 P2 P3 P4	N3 N4	F1 P1
EK3		Cel 2	W1 W2 W4 W6 W9 W11 W12	N1 N2	F2 P1
EK4		Cel 2	W3 W5 W10	N1 N2	F2
EK5		Cel 2	P5	N3 N4	F1 P1
EK6		Cel 2	P6 P7	N3 N4	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Gilewski T. — *Szkoła Programisty PLC, sterowniki przemysłowe*, Gliwice, 2017, Helion

[2] Craig J. J. — *Introduction to Robotics: Mechanics and Control*, MA, 1989, Addison-Weslay PC

[3] Spong M. W., Hutchinson S., Vidyasagar M. — *Robot modeling and control*, NJ, 2006, John Wiley& Sons

[4] AutorAngeles J. — *Fundamentals of Robotic Mechanical Systems. Theory, Methods, and Algorithms*, NY, 2007, Springer

Literatura uzupełniająca

[1] Sałat R., Korpysz K., Obstawski P. — *Wstep do programowania sterowników PLC*, Warszawa, 2010, WKiŁ

[2] Autor — *Technical documentation of industrial robots Mitsubishi, Fanuc, Kawasaki.*, Miejscowość, 2019, Wydawnictwo

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

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

Osoby prowadzące przedmiot

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

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

3 dr inż. Marcin Morawski (kontakt: `morawski@mech.pk.edu.pl`)

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

5 dr inż. Waldemar Małopolski (kontakt: `malopolski@mech.pk.edu.pl`)

6 dr inż. Marta Góra-Maniowska (kontakt: `mgora@mech.pk.edu.pl`)

7 mgr inż. Jarosław Zych (kontakt: `zych@mech.pk.edu.pl`)

8 mgr inż. Adrian Kozień (kontakt: `adrian.kozien@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)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....