Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Fundamentals of Robotics
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM AIR oIS B17 20/21
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 Presentation of the principles in the mechanical design, kinematics, dynamics, control, programming and the use of stationary and mobile robots.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Basic knowledge on matrix analysis and electrical engineering.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student describes and characterizes mechanical parts and working rules of serial and parallel robots including description of kinematics and dynamics.

EK2 Wiedza Student defines principles of discrete and CNC control systems of robots

EK3 Umiejętności Student is able to use sensory systems and drive systems and to measure and study the functional parameters of robots.

EK4 Umiejętności Student has basic programming skills for industrial robots.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Classification of robots. Elements of mechanical, drive and sensory systems, CNC and PLC control system. Areas of the use of robots.	4
W2	Calculations of a robot position and orientation in the workplace. Forward kinematics.	2
W3	Determination of dependencies on linear and angular velocity of robot members, Jacobi matrix.	2
W4	Inverse kinematics task, generating the trajectory of the robot's movement or its effector.	2
W5	Methods and languages of robot programming.	2
W6	Introduction to statics and dynamics on robots.	3

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Calculation of the forward kinematics for serial manipulators.	5
P2	Inverse kinematics task for serial manipulators - trajectory generating.	5
P2	Determination of force dependencies in static equilibrium for serial robots.	5

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Determination of the position and orientation of the robot, validation of calculations.	2
L2	Examination of the characteristics and functional parameters of selected robot driving and sensory elements.	2
L3	Research on positioning repeatability and static stiffness using contact methods and vision systems.	3
L4	Experimental validation of calculations on force relationships of the robot arm or robot gripper under static equilibrium.	2
L5	Programming of robots for given tasks	4
L6	Experimental determination of Jacobi matrix elements.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Projekty

N4 Konsultacje

N5 Prezentacje multimedialne/e-learning

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	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**100**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących (waga1)

P2 Egzamin pisemny (waga2)

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wykonanie sprawozdan z cwiczen laboratoryjnych i projektów.

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

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student does not fulfil the requirements for the evaluation 3.0

Na ocenę 3.0	55% of the requirements for the evaluation 5.0
Na ocenę 3.5	65% of the requirements for the evaluation 5.0
Na ocenę 4.0	75% of the requirements for the evaluation 5.0
Na ocenę 4.5	85% of the requirements for the evaluation 5.0
Na ocenę 5.0	Application of Denavit-Hartenberg notation, solving direct and inverse kinematics for industrial robots with at least 95% of the requirements for the evaluation 5.0
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student does not fulfil the requirements for the evaluation 3.0
Na ocenę 3.0	55% of the requirements for the evaluation 5.0
Na ocenę 3.5	65% of the requirements for the evaluation 5.0
Na ocenę 4.0	75% of the requirements for the evaluation 5.0
Na ocenę 4.5	85% of the requirements for the evaluation 5.0
Na ocenę 5.0	Description of the basic robot or manipulator control systems and the rules of their programming with at least 95% of the requirements for the evaluation 5.0
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student does not fulfil the requirements for the evaluation 3.0
Na ocenę 3.0	55% of the requirements for the evaluation 5.0
Na ocenę 3.5	65% of the requirements for the evaluation 5.0
Na ocenę 4.0	75% of the requirements for the evaluation 5.0
Na ocenę 4.5	85% of the requirements for the evaluation 5.0
Na ocenę 5.0	Knowleage on measurement of rigidity and repeatability of positioning and orientation of the industrial robot with at least 95% of the requirements for the evaluation 5.0
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student does not fulfil the requirements for the evaluation 3.0
Na ocenę 3.0	55% of the requirements for the evaluation 5.0
Na ocenę 3.5	65% of the requirements for the evaluation 5.0
Na ocenę 4.0	75% of the requirements for the evaluation 5.0
Na ocenę 4.5	85% of the requirements for the evaluation 5.0

Na ocenę 5.0	Programming of industrial robots for a given simple task by the use of programming languages and position teaching with at least 95% of the requirements for the evaluation 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	W1 W2 W3 W4 W6 P1 P2 P2	N1 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK2		Cel 1	W1 W4 W5 W6 L2 L4 L6	N1 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2
EK3		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P2 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK4		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

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

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

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

Literatura dodatkowa

[1] — *Manuals for robots: Mitsubi, Fanuc, Kawasaki*, Cracow, 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 dr inż. Adam Słota (kontakt: slota@mech.pk.edu.pl)

4 mgr inż. Adrian Kozień (kontakt: adrian.kozien@pk.edu.pl)

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

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

7 dr inż. Marta Góra (kontakt: mgora@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)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .