

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń, Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika manipulatorów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mechanics of manipulators
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIIN B4 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	9	0	0	0	9	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Nauczenie formułowania zadań kinematyki, statyki, dynamiki i sterowania manipulatorów, poznanie metod ich rozwiązywania.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki ogólnej, teorii mechanizmów i maszyn.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Potrafi definiować podstawowe pojęcia z dziedziny robotyki, opisać podstawowe metody analizy strukturalnej, kinematycznej i planowania trajektorii manipulatorów szeregowych i równoległych.

EK2 Umiejętności Potrafi wykorzystywać modele obliczeniowe do analizy kinematyki i statyki manipulatorów przemysłowych.

EK3 Umiejętności Potrafi wykorzystywać modele obliczeniowe do analizy dynamiki i o sterowania manipulatorów.

EK4 Kompetencje społeczne Potrafi sformułować i przekazać w sposób zrozumiały zagadnienia związane z robotami przemysłowymi.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Podstawy programowania w środowisku Matlab.	1
P2	Zadanie proste kinematyki manipulatora o strukturze szeregowej lub równoległej.	2
P3	Wykonanie projektu: zadanie odwrotne kinematyki manipulatora o strukturze szeregowej.	2
P4	Wyznaczanie macierzy jacobianowej i osobliwości manipulatora	2
P5	Zadanie statyki manipulatora.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Schematy strukturalne i modele kinematyczne manipulatorów szeregowych i równoległych, wymiarowanie modelu kinematycznego przy zastosowaniu parametrów D-H, zapis pozycji i orientacji członu w postaci macierzowej (4x4). Przekształcenia układów współrzędnych, iloczyn macierzy przekształceń.	1
W2	Zadanie proste kinematyki. Metoda rekurencyjna obliczania współrzędnych położenia, prędkości i przyspieszenia członu roboczego, gdy dane są współrzędne złączowe położenia, prędkości i przyspieszeń względnych. Macierz jacobianowa manipulatora.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Zadanie odwrotne kinematyki, konfiguracje manipulatora. Przestrzeń robocza osiągalna i manipulacyjna.	2
W4	Statyka. Macierz Jacobiego manipulatora. Metoda prac przygotowanych.	1
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

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

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	18
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	93
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F2 Projekt zespołowy

F3 Odpowiedź ustna

F4 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na wykładach min. 50%

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5.0

NA OCENĘ 3.5	69% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	79% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	89% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Potrafi zdefiniować pojęcia: robotyka, manipulator o strukturze szeregowej i równoległej, podstawowe zadania robotyki.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	69% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	79% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	89% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Potrafi opisać matematycznie, tworząc modele analityczne kinematykę manipulatorów szeregowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	69% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	79% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	89% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Potrafi napisać program do wyznaczenia położenia członu roboczego względem podstawy manipulatora o strukturze szeregowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	69% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	79% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	89% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Potrafi sformułować i przekazać w sposób zrozumiały podstawowe zagadnienia związane z robotami przemysłowymi.

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	W4	N1 N2 N5	F3 F4 P1 P2
EK2		Cel 1	P4 W1 W4 W6	N3 N5 N6 N7	F2 F3 F4 P1
EK3		Cel 1	P2 P3 W4 W5	N5 N6 N7	F2 F3 F4 P1
EK4		Cel 1	P2 W4	N3 N5 N6 N7	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 Wiley&Sons

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Michał, Dariusz Maniowski (kontakt: michal.maniowski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

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

.....
.....