

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

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

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika manipulatorów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIIS B4 24/25
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	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Nauczenie formułowania zadań kinematyki, dynamiki i sterowania manipulatorów przemysłowych, 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 Ma umiejętności analizy modeli obliczeniowych zadania statyki i układów napędowych manipulatorów szeregowych i równoległych.

EK3 Umiejętności Ma umiejętności analizy modeli obliczeniowych zadania dynamiki i sterowania manipulatorów szeregowych i równoległych.

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	Przegląd rozwiązań najlepszych robotów przemysłowych i medycznych.	4
P2	Analiza symulacyjna ruchu robota o strukturze równoległej.	5
P3	Analiza symulacyjna ruchu robota o strukturze szeregowej.	6

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Powtórka z Podstaw Robotyki. Typowe zadania robotyki. Parametry funkcjonalne. Struktury robotów przemysłowych.	2
W2	Definicje przestrzeni roboczej, tj.: osiągalnej, manipulacyjnej, izotropowej i specjalnościowej na przykładzie robota SCARA. Macierz jakobianowa manipulatora. Położenia osobliwe robotów przemysłowych. Elipsoidy manipulacyjności.	2
W3	Roboty o strukturze równoległej. Zalety i wady. Zadanie proste i odwrotne kinematyki robota o strukturze DELTA 3 dof. Przestrzeń robocza i osobliwości.	3
W4	Statyka i układy napędowe. Zasada prac przygotowanych. Energia potencjalna. Podział układów napędowych. Budowa i model matematyczny serwonapędu. Przekładnie bezluzowe. Chwytyki robota przemysłowego.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Dynamika i sterowanie. Zadanie proste i odwrotne dynamiki ramienia robota 2 R. Sterowanie pozycyjne, siłowe i impedancyjne. Przykład obliczeniowy ramienia 1 r z pozycyjnym regulatorem PID.	3
W6	Czujniki i kalibracja robotów. Zadania pomiarowe robota. Stopień integracji czujników. Przetwarzanie sygnałów z czujników. Podział metod kalibracji.	3

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	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	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	85
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	68% 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 równoległych.
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	Zna budowę układów napędowych robotów przemysłowych.
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	W4 W5	N3 N5 N6 N7	F2 F3 F4 P1
EK3		Cel 1	P2 W5	N1 N5 N6 N7	F2 F3 F4 P1
EK4		Cel 1	W1 W2	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., Cegiela 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: mmaniowski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....