

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

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

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Dynamika robotów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Robots Dynamics
KOD PRZEDMIOTU	A902
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Nabycie umiejętności dobierania i wykorzystania podstawowych metod analitycznych, komputerowych i doświadczalnych w dziedzinie dynamiki robotyki.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza z teorii i dynamiki maszyn oraz podstaw robotyki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Potrafi definiować podstawowe pojęcia z dziedziny dynamiki robotów.

**EK2 Umiejętności** Potrafi opisać matematycznie, tworząc modele analityczne i numeryczne, zagadnienia dynamiki manipulatorów szeregowych.

**EK3 Umiejętności** Potrafi przeprowadzić badania doświadczalne i analizę otrzymanych wyników dotyczących dynamiki robotów przemysłowych.

**EK4 Kompetencje społeczne** Potrafi sformułować i przekazać w sposób zrozumiały zagadnienia związane z dynamicznymi właściwościami manipulatorów i robotów przemysłowych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Modele kinematyczne robotów i manipulatorów o strukturze szeregowej i równoległej. Wymiarowanie modelu za pomocą parametrów D-H. Zadanie proste i odwrotne kinematyki manipulatora.	2
<b>W2</b>	Analiza siłowa, wyznaczenie sił i momentów napędowych metodą prac przygotowanych. Redukcja sił i mas.	2
<b>W3</b>	Modele elastokinematyczne robota. Podatność lub sztywność zastępcza, odniesiona do członu roboczego, macierz podatności lub sztywności.	2
<b>W4</b>	Modele dynamiczne robotów, równania ruchu robota jako układu wieloczłonowego, ich sformułowanie metodą Newtona-Eulera i Lagrangea. Wyrównoważenie statyczne i dynamiczne.	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Zadanie proste kinematyki manipulatora o strukturze szeregowej.	2
<b>P2</b>	Zadanie odwrotne kinematyki manipulatora o strukturze szeregowej.	2
<b>P3</b>	Wyznaczania macierzy jacobianowej. Statyka manipulatora o strukturze szeregowej.	2
<b>P4</b>	Zadanie proste dynamiki manipulatorów.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Zwymiarowanie schematu przy wykorzystaniu parametrów D-H. Estymacja parametrów geometrycznych na podstawie pomiarów współrzędnych punktów charakterystycznych.	2
<b>L2</b>	Wyznaczenie macierzy sztywności/podatności manipulatora przy obciążeniu statycznym.	3
<b>L3</b>	Eksperymentalne wyznaczenie macierzy Jacobiego. Osobliwości mechanizmu.	2
<b>L4</b>	Pomiary drgań członu roboczego manipulatora.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Dyskusja

N6 Praca w grupach

N7 Ćwiczenia projektowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	24
Opracowanie wyników	28
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	36
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>125</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

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	Potrafi zdefiniować podstawowe zagadnienia dynamiki manipulator o strukturze szeregowej i równoległej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi opisać matematycznie podstawowe zagadnienia dynamiki manipulatorów.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi przeprowadzić analizę otrzymanych wyników dotyczących charakterystyk dynamicznych robotów przemysłowych.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi sformułować i przekazać w sposób zrozumiały podstawowe zagadnienia związane z dynamiki robotami przemysłowymi.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 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	L1	N1 N2 N5	F1 F3 F4 P1 P2
EK2		Cel 1	L2 L3 L4	N3 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK3		Cel 1	L1 L2 L3 L4	N4 N5 N6	F1 F3 P1 P2
EK4		Cel 1	L1 L2 L3 L4	N3 N4 N5 N7	F1 F2 F4 P1 P2

## 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 ] Frączek J., Wojtyra M. — *Kinematyka układów wieloczłonowych*, Warszawa, 2008, WNT
- [5 ] Zalewski A., Cegięła R. — *Matlab - obliczenia numeryczne i ich zastosowania*, Poznań, 1997, WNAkom

### 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 Willey&Sons

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Michał, Dariusz Maniowski (kontakt: [mmaniowski@pk.edu.pl](mailto:mmaniowski@pk.edu.pl))

### **OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

- 1 dr inż. Marta Góra (kontakt: mgora@m6.mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Michał Maniowski (kontakt: mmaniowski@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Stanisław Krenich (kontakt: krenich@m6.mech.pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Marcin Malec (kontakt: mmalec@m6.mech.pk.edu.pl)
- 5 mgr inż. Ryszard Trela (kontakt: trela@m6.mech.pk.edu.pl)

### **13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....