

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Systemy i urządzenia przemysłowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: U

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura przemysłowa, Modelowanie komputerowe systemów i maszyn cieplnych, Systemy i urządzenia cieplne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Roboty i manipulatory przemysłowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Industrial Robots and Manipulators
KOD PRZEDMIOTU	WM SIUP oIS B42 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przedstawienie podstaw z zakresu budowy, kinematyki, dynamiki, zasad sterowania, programowania oraz zastosowania robotów i manipulatorów przemysłowych.

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

1 Znajomość rachunku macierzowego, podstaw automatyki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma wiedzę w zakresie budowy robotów i manipulatorów, potrafi przeprowadzić matematyczną analizę struktur szeregowych robotów i manipulatorów w zakresie opisu kinematyki i dynamiki ich ruchu.

**EK2 Wiedza** Zna podstawowe zasady sterowania ciągłego CNC i sekwencyjnego robotów i manipulatorów oraz zasady ich programowania.

**EK3 Umiejętności** Potrafi przeprowadzić pomiar i badanie podstawowych parametrów funkcjonalnych robotów, układów sensorycznych i napędowych.

**EK4 Kompetencje społeczne** Potrafi zaprogramować i obsługiwać układ sterowania robota przemysłowego.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Klasyfikacje, struktury kinematyczne robotów przemysłowych, budowa i elementy łańcucha kinematycznego, układy napędowe i sensoryczne, system sterowania.	2
<b>W2</b>	Kinematyka prosta i odwrotna, współrzędne Denavita-Hartenberga, zapis położenia i orientacji efektora robota.	4
<b>W3</b>	Prędkość liniowa i kątowa członów i efektora robota, macierz Jacobiego. Zadanie proste i odwrotne, generowanie trajektorii ruchu efektora.	2
<b>W4</b>	Statyka robotów przemysłowych. Metoda rekurencyjna, wykorzystanie macierzy Jacobiego.	2
<b>W5</b>	Zadanie proste i odwrotne dynamiki ruchu robota - podstawy	2
<b>W6</b>	Programowanie robotów i manipulatorów.	2
<b>W7</b>	Przemysłowe roboty mobilne, przykłady zastosowań robotów przemysłowych	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Wyznaczanie położenia i orientacji efektora robota, walidacja obliczeń.	2
<b>L2</b>	Doświadczalne wyznaczanie elementów macierzy Jacobiego dla wybranych punktów przestrzeni roboczej robota.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L3	Badanie powtarzalności pozycjonowania i sztywności statycznej z wykorzystaniem metod stykowych i systemów wizyjnych.	3
L4	Wyznaczanie zależności siłowych ramienia robota lub chwytaka dźwigniowego w równowadze statycznej, doświadczalna walidacja obliczeń.	2
L5	Programowanie robotów przemysłowych.	4
L6	Analiza budowy, zasad sterowania dyskretnego B-B, programowanie ruchu manipulatora portalowego..	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

## 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	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	7
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdan z ćwiczeń laboratoryjnych.

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

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zastosować notacje Denavita-Hartenberga oraz rozwiązać zadanie proste i odwrotne kinematyki dla robotów o strukturze szeregowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi scharakteryzować podstawowe układy sterowania ciągłego i dyskretnego robotów i manipulatorów oraz zasady ich programowania
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi przeprowadzać badanie i analizę: sztywności statycznej i powtarzalności pozycjonowania..
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zaprogramować ruch robota dla prostego zadania manipulacyjnego z wykorzystaniem języka programowania oraz przez uczenie pozycji.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M1_W04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	M1_W04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	M1_U10 M1_U11	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	M1_U10 M1_U11	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Morecki A., Knapczyk J. — *Podstawy Robotyki*, Warszawa, 1999, WNT
- [2] | Honczarenko J. — *Roboty przemysłowe: budowa i zastosowanie*, Warszawa, 2009, WNT
- [3] | Spong M. W., Vidyasagar M — *Dynamika i sterowanie robotów*, Warszawa, 1997, WNT
- [4] | Kost G., Swider J. — *Programowanie robotów on-line*, Gliwice, 2008, Wydawnictwo PŚ

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | — *Dokumentacja techniczna robotów Mitsubishi, Fanuc, Kawasaki*, Miejscowość, 2019,

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Stanisław, Piotr Krenich (kontakt: [stanislaw.krenich@pk.edu.pl](mailto:stanislaw.krenich@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Stanisław Krenich (kontakt: [krenich@mech.pk.edu.pl](mailto:krenich@mech.pk.edu.pl))

2 dr inż. Marcin Malec (kontakt: [mmalec@mech.pk.edu.pl](mailto:mmalec@mech.pk.edu.pl))

3 mgr inż. Ryszard Trela (kontakt: [trela@mech.pk.edu.pl](mailto:trela@mech.pk.edu.pl))

4 mgr inż. Adrian Kozień (kontakt: [akozien@mech.pk.edu.pl](mailto:akozien@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)

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