

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne, Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Komputerowo wspomagane projektowanie inżynierskie, Bezpieczeństwo eksploatacji maszyn i urządzeń

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy robotyki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIS B21 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 oraz programowania robotów stacjonarnych i mobilnych.

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

1 Znajomość podstaw rachunku macierzowego oraz podstaw elektrotechniki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

**EK2 Wiedza** Zna podstawowe zasady sterowania numerycznego CNC oraz dyskretnego robotów 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 podstawowe układy sterowania robotów.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Klasyfikacja robotów, budowa i elementy układu mechanicznego, kinematycznego, układy napędowe i sensoryczne, system sterowania. Zastosowanie robotów.	4
<b>W2</b>	Zapis położenia i orientacji robota w przestrzeni roboczej. Kinematyka prosta.	2
<b>W3</b>	Wyznaczanie zależności na prędkość liniową i kątową członów robota, macierz Jacobiego.	2
<b>W4</b>	Zadanie odwrotne kinematyki, generowanie trajektorii ruchu robota lub jego efektora.	2
<b>W5</b>	Programowanie robotów.	2
<b>W6</b>	Zależności siłowe - statyka robotów przemysłowych. Metoda rekurencyjna oraz wykorzystanie macierzy Jacobiego. Wstęp do opisu dynamiki ruchu robota.	3

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>	Badanie charakterystyk i parametrów funkcjonalnych wybranych elementów napędowych i sensorycznych robota.	2
<b>L3</b>	Badanie powtarzalności pozycjonowania i sztywności statycznej z wykorzystaniem metod stykowych i systemów wizyjnych.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L4	Wyznaczanie zależności siłowych ramienia robota lub chwytaka dźwigniowego w równowadze statycznej, doświadczalna walidacja obliczeń.	2
L5	Programowanie robotów przemysłowych.	4
L6	Doświadczalne wyznaczanie elementów macierzy Jacobiego dla wybranych punktów przestrzeni roboczej robota.	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 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	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	M1_W04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	M1_U10 M1_U11	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 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 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*, Miejscość, 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 Koziń (kontakt: [akozien@mech.pk.edu.pl](mailto:akozien@mech.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



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

.....

.....

.....

.....