

# 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: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Roboty i manipulatory   |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Robots and Manipulators |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIN 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<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5       | 9      | 0         | 9            | 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 Umiejętności** Potrafi zaprogramować i obsługiwać układ sterowania robota przemysłowego.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                     |                  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Wyznaczanie położenia i orientacji efektora robota, walidacja obliczeń.<br>Doświadczalne wyznaczanie elementów macierzy Jacobiego dla wybranych punktów przestrzeni roboczej robota | 3                |
| L2           | Programowanie robotów przemysłowych                                                                                                                                                 | 3                |
| L3           | Badanie wybranych parametrów funkcjonalnych robota przemysłowego.<br>Wyznaczanie zależności siłowych w równowadze statycznej.                                                       | 3                |

| WYKŁAD |                                                                                                                                                          |                  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Klasyfikacje, struktury kinematyczne robotów przemysłowych, budowa i elementy łańcucha kinematycznego, układy napędowe i sensoryczne, system sterowania. | 1                |
| W2     | Kinematyka prosta i odwrotna, współrzędne Denavit-Hartenberga, zapis położenia i orientacji efektora robota.                                             | 2                |
| W3     | Prędkość liniowa i kątowa członów i efektora robota, macierz Jacobiego. Zadanie proste i odwrotne, generowanie trajektorii ruchu efektora.               | 2                |
| W4     | Podstawy dynamiki ruchu manipulatora wielocłonowego                                                                                                      | 2                |
| W6     | Programowanie robotów i manipulatorów.                                                                                                                   | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 18                                                      |
| 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                               | 17                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>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 W6          | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK2               | M1_W04                                                                         | Cel 1           | L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W6 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               | M1_U10<br>M1_U11                                                               | Cel 1           | L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W6 | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK4               | M1_U10<br>M1_U11                                                               | Cel 1           | L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W6 | 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 Kozień (kontakt: [akozien@mech.pk.edu.pl](mailto:akozien@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)

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