

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe, Budowa i Badania Pojazdów Samochodowych, Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Silniki Spalinowe, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |                         |
|---|-------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Roboty i manipulatory   |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Robots and manipulators |
| KOD PRZEDMIOTU                          | M217                    |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe   |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                    |
| SEMESTRY                                | 4                       |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 4       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przedstawienie podstaw z zakresu budowy, 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

| WYKŁAD    |   |                  |
|-----------|---|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Klasyfikacje, struktury, budowa układu mechanicznego, kinematyka robotów i manipulatorów. | 4                |
| <b>W2</b> | Statyka i dynamika robotów i manipulatorów.   | 3                |
| <b>W3</b> | Układy napędowe i sensoryczne.  | 2                |
| <b>W4</b> | Układy sterowania robotów i manipulatorów.  | 2                |
| <b>W5</b> | Programowanie robotów i manipulatorów.  | 2                |
| <b>W6</b> | Oprzyrządowanie i zastosowanie robotów i manipulatorów przemysłowych.                     | 1                |
| <b>W7</b> | Roboty mobilne i specjalne.   | 1                |

| LABORATORIUM |   |                  |
|--------------|---|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Analiza łańcucha kinematycznego, budowy mechanicznej oraz zasad sterowania robotów przemysłowych o strukturze szeregowej na przykładzie robotów Mitsubishi i Fanuc. | 2                |
| <b>L2</b>    | Analiza budowy mechanicznej, zasad sterowania sekwencyjnego i programowania manipulatora portalowego.   | 2                |
| <b>L3</b>    | Programowanie robotów i manipulatorów przemysłowych na przykładzie robotów Mitsubishi i Fanuc.  | 4                |

| LABORATORIUM |   |                  |
|--------------|---|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| L4           | Pomiar i wyznaczenie wybranych parametrów funkcjonalnych robotów: sztywność, powtarzalność pozycjonowania i orientacji, tłumienie drgań członu roboczego. | 4                |
| L5           | Badanie wybranych parametrów napędów i sensorów robotów i manipulatorów.  | 2                |
| L6           | Zaliczenie.   | 1                |

## 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   | 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                               | 15  |
| Opracowanie wyników  | 5   |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 5   |
| <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 sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.**W2** Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0        | -  |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi zastosować notację Denavita-Hartenberga oraz rozwiązać zadanie proste i odwrotne kinematyki dla robotów o strukturze szeregowej.     |
| 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 scharakteryzować podstawowe układy sterowania ciągłego i dyskretnego robotów i manipulatorów oraz zasady ich programowania.          |
| 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 przeprowadzać badanie i analizę: sztywności statycznej, powtarzalności pozycjonowania, drgania członu roboczego, sensorów położenia. |
| 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 zaprogramować robota dla zadanego zadania manipulacyjnego przez wykorzystanie języka programowania oraz przez uczenie. |
| 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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE       | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |  | Cel 1           | W1 W2 W6 L1<br>L2 L6    | N1 N2 N3              | F2 F3 P1      |
| EK2               |  | Cel 1           | W3 W4 W5 L1<br>L2 L3 L6 | N1 N2 N3              | F2 F3 P1      |
| EK3               |  | Cel 1           | W1 W6 W7 L4<br>L5 L6    | N1 N2 N3              | F1 F3 P1      |
| EK4               |  | Cel 1           | W4 W5 W6 L2<br>L3 L6    | N1 N2 N3              | 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] Olszewski M. — *Manipulatory i roboty przemysłowe, automatyczne maszyny manipulacyjne*, Warszawa, 1992, WNT.

[4 ] Spong M. W., Vidyasagar M. — *Dynamika i sterowanie robotów*, Warszawa, 1997, WNT.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] Tomaszewski K. — *Roboty przemysłowe. Projektowanie układów mechanicznych*, Warszawa, 1993, WNT.

[2 ] Kost G., Świder J. — *Programowanie robotów on-line*, Gliwice, 2008, Wyd.Politechniki Śląskiej.

#### LITERATURA DODATKOWA

[1 ] Dokumentacja techniczna robotów Mitsubishi EX-RV1, FanucS420F, Kawasaki

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 dr inż. Marta Góra (kontakt: gora@mech.pk.edu.pl)

4 mgr inż. Marcin Malec (kontakt: mmalec@mech.pk.edu.pl)

5 mgr inż. Ryszard Trela (kontakt: trela@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)

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