

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Zaawansowana mechanika obliczeniowa (Advanced Computational Mechanics)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                          |
|-----------------------------------------|--------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Fundamentals of robotics |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                          |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIS C10 13/14    |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe    |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                     |
| SEMESTRY                                | 6                        |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 6       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Presentation of the principles in the mechanical design, control, programming and the use of robots and industrial manipulators.

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

1 Matrix analysis and basic knowledge of mechanical systems.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Knowledge of the mechanical design of robots and manipulators, mathematical description of kinematics and dynamics of robots movement.

**EK2 Wiedza** Basic principles of sequential and CNC control systems in robots and manipulators.

**EK3 Umiejętności** The ability to measure and study the functional parameters of robots, sensory systems and drive systems.

**EK4 Umiejętności** Programming skills and ability to use of industrial robot control system.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                      |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | An overview of robotic mechanical systems, introduction to kinematics of serial and parallel robots. | 4                |
| <b>W2</b> | Basic principles on statics and dynamics of serial and parallel robots.                              | 3                |
| <b>W3</b> | Drive systems and sensory. CNC control system.                                                       | 2                |
| <b>W4</b> | Trajectory planning. Programming of robots and manipulators.                                         | 2                |
| <b>W5</b> | Walking and rolling robots.                                                                          | 2                |
| <b>W6</b> | Application of robots in different fields, robot tools and equipment.                                | 2                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                  |                  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Analysis of the kinematic chain and mechanical design of industrial robots with an example of serial structure robots.                           | 3                |
| <b>L2</b>    | Analysis of mechanical design, the principles of sequential control and programming of a gantry manipulator.                                     | 2                |
| <b>L3</b>    | Programming of industrial robots (Mitsubishi and Fanuc).                                                                                         | 4                |
| <b>L4</b>    | Measurement and evaluation of the functional parameters of robots: rigidity, repeatability of positioning and orientation, damping of the wrist. | 3                |

| LABORATORIUM |                                                                                             |                  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L5</b>    | Measurement and evaluation of the selected parameters of motors and sensors used in robots. | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Praca w grupach

## 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                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 3                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <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                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>30</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Ćwiczenie praktyczne

**F2** Kolokwium

**F3** Projekt zespołowy

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**P2** Egzamin pisemny**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Preparation of laboratory reports.**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Application of Denavit-Hartenberg notation, solving direct and inverse kinematics for serial robot structure.              |
| 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        | Description of the basic robot control systems and the rules of their programming.                                         |
| 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        | Measurement of rigidity, repeatability of positioning and orientation, vibrations of a robot wrist and sensors parameters. |
| 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        | Programming of industrial robots for a given task by the use of programming language and by position learning. |
| 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               | K1_W01,<br>K1_W02,<br>K1_W04,<br>K1_W05,<br>K1_W06,<br>K1_UO03,<br>K1_UO04,<br>K1_UP08,<br>K1_UB12,<br>K1_K03 | Cel 1           | W1 W2 W5 W6<br>L1 L2 | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK2               | K1_W01,<br>K1_W02,<br>K1_W04,<br>K1_W05,<br>K1_W06,<br>K1_UO03,<br>K1_UO04,<br>K1_UP08,<br>K1_UB12,<br>K1_K03 | Cel 1           | W3 W4 W5 W6<br>L3    | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1 P2 |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|----------------|
| EK3               | K1_UO03,<br>K1_UO04,<br>K1_UP08,<br>K1_UB12,<br>K1_K03                         | Cel 1           | W1 W2 L4 L5       | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK4               | K1_W01,<br>K1_W02,<br>K1_UO03,<br>K1_UO04,<br>K1_UP08,<br>K1_UP12,<br>K1_K03   | Cel 1           | W4 W6 L2 L3       | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1 P2 |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Craig J. J.** — *Introduction to Robotics: Mechanics and Control*, MA, 1989, Addison-Wesley PC.
- [2] | **Spong M. W., Hutchinson S., Vidyasagar M.** — *Robot modeling and control.*, NJ, 2006, John Wiley & Sons.
- [3] | **Angeles J.** — *Fundamentals of Robotic Mechanical Systems. Theory, Methods, and Algorithms*, NY, 2007, Springer.

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Technical documentation of industrial robots Mitsubishi EX-RV1, Fanuc S420F, Fanuc ArcMate100.

## 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. Adam Słota (kontakt: [slota@mech.pk.edu.pl](mailto:slota@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)

.....  
.....