

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń, Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                  |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Podstawy automatyzacji i robotyzacji             |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Fundamentals of Automation and Robot Application |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM AIR oIN A21 22/23                             |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty ogólne                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                             |
| SEMESTRY                                | 3                                                |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3       | 9      | 0         | 9            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przedstawienie podstaw z zakresu budowy, zasad sterowania i programowania zautomatyzowanych obrabiarek, robotów przemysłowych i maszyn technologicznych.

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

1 Podstawowe wiadomości z zakresu elektrotechniki i mechaniki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Klasyfikuje i charakteryzuje podstawową wiedzę z zakresu: zasad działania, parametrów funkcjonalnych, budowy i elementów składowych zautomatyzowanych obrabiarek, robotów i maszyn technologicznych.

**EK2 Wiedza** Definiuje podstawowe zasady sterowania automatycznego, rodzaje sygnałów, komponenty i struktury układów sterowania oraz podstawy opisu matematycznego ich działania.

**EK3 Umiejętności** Posiada umiejętności podstawowej obsługi układów sterowania CNC robota i maszyny technologicznej oraz potrafi je zaprogramować.

**EK4 Umiejętności** Potrafi ustalić układy współrzędnych oraz zbadać lub określić najważniejsze parametry funkcjonalne robotów i zautomatyzowanych maszyn technologicznych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                   |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Definicje, określenia, wiadomości podstawowe z zakresu automatyzacji i robotyzacji, stopień i elastyczność automatyzacji. Podsystemy funkcjonalne zautomatyzowanego systemu wytwarzania. Przykłady automatyzacji. | 1                |
| <b>W2</b> | Wprowadzenie do zagadnień sterowania: sygnały, komponenty i struktura układów sterowania, podstawy opisu matematycznego, regulacja dwupołożeniowa, regulatory PID - podstawy.                                     | 3                |
| <b>W3</b> | Automatyzacja maszyn technologicznych, systemy jedno i wielomaszynowe, podstawy sterowania numerycznego CNC.                                                                                                      | 1                |
| <b>W4</b> | Roboty i manipulatory przemysłowe, klasyfikacja, budowa, parametry funkcjonalne, zastosowania robotów.                                                                                                            | 1                |
| <b>W5</b> | Programowanie robotów przemysłowych: system i zasady sterowania, układy współrzędnych, interpolacja i parametry ruchu, wybrane metody i języki programowania,                                                     | 2                |
| <b>W6</b> | Roboty mobilne: budowa, podział, sterowanie, przykłady zastosowań.                                                                                                                                                | 1                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                      |                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Analiza struktury i działania zautomatyzowanego gniazda produkcyjnego z maszynami CNC. Programowanie obrabiarek CNC. | 1                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                  |                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L2</b>    | Układ regulacji dwupołożeniowej.                                                                                                 | 2                |
| <b>L3</b>    | Układy współrzędnych - analiza zapisu położenia i orientacji narzędzia robota i maszyny technologicznej.                         | 1                |
| <b>L4</b>    | Analiza budowy robota przemysłowego, wyodrębnienie zespołów łańcucha kinematycznego i ich parametrów, obsługa układu sterowania. | 1                |
| <b>L5</b>    | Badanie wybranych parametrów funkcjonalnych robotów przemysłowych.                                                               | 1                |
| <b>L6</b>    | Wstęp do programowania robotów, programowanie przez uczenie, utworzenie i uruchomienie programu dla określonego zadania.         | 2                |
| <b>L7</b>    | Badanie metod nawigacji kołowych robotów mobilnych.                                                                              | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Praca w grupach

**N4** Prezentacje multimedialne/e-learning

## 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                                                                         | 2                                                       |
| 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                               | 5                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 5                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| Nauka z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych                                               | 15                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>50</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Kolokwium (test) z zakresu laboratorium i wykładu

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia arytmetyczna ocen formujących: sprawozdanie z ćwiczenia (waga 1) i kolokwium zaliczeniowe (waga 2)

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.

**W2** Zrealizowanie każdego ćwiczenia laboratoryjnego.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Test

### KRYTERIA OCENY

|                     |
|---------------------|
| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |
|---------------------|

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | 55% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.5        | 65% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | 75% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | 85% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi wyodrębnić i scharakteryzować elementy funkcjonalne oraz zasady działania robotów przemysłowych oraz zautomatyzowanych obrabiarek i maszyn technologicznych przy spełnieniu co najmniej 95% wymagań stawianych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                            |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | 55% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.5        | 65% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | 75% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | 85% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Zna definicje transmitancji operatorowej oraz charakterystyk czasowych. Potrafi scharakteryzować zamknięty i otwarty układ sterowania. Potrafi przedstawić schemat blokowy i przebiegi sygnałów w układzie automatycznej regulacji dwupołożeniowej obiektem inercyjnym pierwszego rzędu bez opóźnienia i z opóźnieniem oraz obiektem inercyjnym drugiego rzędu przy spełnieniu co najmniej 95% wymagań stawianych na ocenę 5.0. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | 55% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.5        | 65% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | 75% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | 85% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi zaprogramować robota przemysłowego dla prostego zadania manipulacyjnego przy spełnieniu co najmniej 95% wymagań stawianych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | 55% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|              |                                                                                                                                                                                                               |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5 | 65% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0 | 75% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5 | 85% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0 | Potrafi zastosować odpowiedni układ pomiarowy do zbadania powtarzalności pozycjonowania zespołu roboczego maszyny technologicznej lub robota przy spełnieniu co najmniej 95% wymagań stawianych 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               |                                                                                | Cel 1           | W1 W3 W4 W6       | N1 N4                 | F2 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | W2 L2             | N1 N2 N4              | F1 F2 P1      |
| EK3               |                                                                                | Cel 1           | W3 W5 L1 L4 L6 L7 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 1           | W4 L3 L5          | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Honczarenko J.** — *Elastyczna automatyzacja wytwarzania, obrabiarki i systemy obróbkowe*, Warszawa, 2000, WNT
- [2] | **Kosmol J.** — *Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem*, Warszawa, 2000, WNT
- [3] | **Kost G, Węsierski Ł., Łebkowski P.** — *Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych.*, Warszawa, 2018, PWE
- [4] | **Kaczmarek W., Panasiuk J.** — *Robotyzacja procesów produkcyjnych.*, Warszawa, 2017, PWN
- [5] | **Pełczewski W.** — *Teoria sterowania*, Warszawa, 1980, WNT

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | — *Dokumentacja techniczna robotów Mitsubishi EX-RV1, FanucS420F, Fanuc ArcMate100, Kawasaki RL10*, 0,

## 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 hab. inż., prof PK Jerzy Zając (kontakt: [zajac@mech.pk.edu.pl](mailto:zajac@mech.pk.edu.pl))

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

3 dr inż. Marta Góra-Maniowska (kontakt: [marta.gora-maniowska@pk.edu.pl](mailto:marta.gora-maniowska@pk.edu.pl))

4 dr inż. Waldemar Małopolski (kontakt: [waldemar.malopolski@pk.edu.pl](mailto:waldemar.malopolski@pk.edu.pl))

5 dr inż. Adam Słota (kontakt: [adam.slota@pk.edu.pl](mailto:adam.slota@pk.edu.pl))

6 mgr inż. Tomasz Talarczyk (kontakt: [tomasz.talarczyk@pk.edu.pl](mailto:tomasz.talarczyk@pk.edu.pl))

7 mgr inż. Jarosław Zych (kontakt: [jaroslaw.zych@pk.edu.pl](mailto:jaroslaw.zych@pk.edu.pl))

8 mgr inż. Adrian Kozień (kontakt: [adrian.kozien@pk.edu.pl](mailto:adrian.kozien@pk.edu.pl))

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

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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