

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Automatyzacja systemów wytwarzania, Mechatronika, Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń, Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                        |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Diagnostyka i monitoring maszyn        |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Diagnostics and Monitoring of Machines |
| KOD PRZEDMIOTU                          | A708                                   |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                                   |
| SEMESTRY                                | 1                                      |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 9      | 0         | 9            | 0                                | 9       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Student zdobywa wiedzę na temat roli diagnostyki dla oceny stanu technicznego obiektów technicznych ze szczególnym uwzględnieniem robotów i manipulatorów. Zapoznaje się ze wspomaganiami komputerowymi diagnostyki i diagnostycznymi systemami doradczymi.

**Cel 2** Zapoznaje się ze wspomaganiami komputerowymi diagnostyki i diagnostycznymi systemami doradczymi.

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

- 1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu pomiarów wielkości fizycznych.
- 2 Znajomość metod analizy sygnałów.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zdobyć wiedzy na temat roli diagnostyki dla oceny stanu technicznego obiektów technicznych ze szczególnym uwzględnieniem robotów i manipulatorów.

**EK2 Wiedza** Zapoznanie się ze wspomaganiem komputerowym diagnostyki, zapoznanie się z diagnostycznymi systemami doradczymi.

**EK3 Umiejętności** Nabycie umiejętności diagnostyki dla oceny stanu technicznego obiektów technicznych ze szczególnym uwzględnieniem robotów i manipulatorów.

**EK4 Umiejętności** Ma umiejętność przygotowywania prezentacji posługując się wykresami, tablicami, innymi sposobami prezentacji informacji technicznej oraz wykorzystywać gotowe programy inżynierskie do obliczeń, przeprowadzania analiz oraz prezentacji wyników.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                           |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Niezawodność urządzeń i systemów.                                                                         | 1                |
| <b>W2</b> | Źródła sygnałów, klasyfikacja i miary sygnałów, miernictwo wielkości nieelektrycznych.                    | 1                |
| <b>W3</b> | Komputerowa technika pomiarowa: podstawowe kryteria wyboru systemu pomiarowego, karty pomiarowe.          | 1                |
| <b>W4</b> | Podstawy cyfrowej analizy sygnałów zdeterminowanych i stochastycznych.                                    | 1                |
| <b>W5</b> | Kształtowanie jakości przetwarzania danych pomiarowych w komputerowym wspomaganiu badań maszyn.           | 1                |
| <b>W6</b> | Sygnały diagnostyczne, związek pomiędzy podstawowymi rodzajami sygnałów diagnostycznych i stanem maszyny. | 1                |
| <b>W7</b> | Systemy monitorowania stanu maszyn i procesów wykorzystywane w przemyśle.                                 | 1                |
| <b>W8</b> | Autonomiczne i sieciowe systemy diagnostyczne.                                                            | 1                |
| <b>W9</b> | Metody transmisji danych w monitoringu.                                                                   | 1                |

| LABORATORIUM |                                                                                          |                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Testy porównawcze jakości przetwarzania układów pomiarowych.                             | 2                |
| <b>L2</b>    | Układy akwizycji sygnałów pomiarowych.                                                   | 2                |
| <b>L3</b>    | Ocena stanu wybranych zespołów maszyn z wykorzystaniem sygnału drgań.                    | 2                |
| <b>L4</b>    | Badania zjawisk falowych w hydraulicznych i pneumatycznych układach napędowych.          | 2                |
| <b>L5</b>    | Diagnostyka układu napędowego z indukcyjnym silnikiem elektrycznym i silnikiem krokowym. | 1                |

| PROJEKT   |                                                                                                                                                                                |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Budowa uszkodzeniowo-zorientowanego modelu wybranej maszyny lub jej zespołu.                                                                                                   | 2                |
| <b>P2</b> | Model matematyczny manipulatora jako złożonego układu mechanicznego.                                                                                                           | 2                |
| <b>P3</b> | Wykorzystanie środowiska programu MATLAB wraz z bibliotekami Neural Networks, Signal Processing, Simulink, Wavelet Transform w diagnostyce układu pozycjonowania manipulatora. | 3                |
| <b>P4</b> | Systemy wspomagające prognozowanie oparte na modelach niezawodnościowych i statystycznych.                                                                                     | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia laboratoryjne

**N2** Wykłady

**N3** Ćwiczenia projektowe

## 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                                                                         | 10                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 8                                                       |
| <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                                                                              | 20                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 45                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>93</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** a. uzyskanie pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.

**W2** b. wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

**W3** c. wykonanie projektu zespołowego.

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nie spełnia wymagań na ocenę 3.                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna relacje pomiędzy stanem technicznym i stopniem zużycia podstawowych elementów robotów i manipulatorów. |

|                     |                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                           |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie spełnia wymagań na ocenę 3.                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna podstawowe rodzaje programów komputerowych wspomagających diagnostykę maszyn.           |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                           |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie spełnia wymagań na ocenę 3.                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada umiejętność oceny stanu technicznego wybranego węzła manipulatora.                  |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                           |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie spełnia wymagań na ocenę 3.                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi zastosować program komputerowy do przeprowadzenia analizy oraz prezentacji wyników. |
| 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               | K2_W02                                                                         | Cel 1 Cel 2     | L1 L2             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK2               | K2_W15                                                                         | Cel 1 Cel 2     | L3 L4             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               | K2_UP02                                                                        | Cel 1 Cel 2     | W6 L5             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               | K2_UO03                                                                        | Cel 1 Cel 2     | W7 W8 W9          | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Cempel C.** — *Diagnostyka wibroakustyczna maszyn*, Warszawa, 1989, PWN
- [2] | **Moczulski W.** — *Diagnostyka techniczna. Metody pozyskiwania wiedzy.*, Gliwice, 2002, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [3] | **Żółtowski B.** — *Podstawy diagnostyki maszyn*, Bydgoszcz, 1996, Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Nawrocki W.** — *Komputerowe systemy pomiarowe*, Warszawa, 2002, WKiŁ
- [2] | **Tłaczała W.** — *Środowisko LabView w eksperymencie wspomaganym komputerowo*, Warszawa, 2002, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Stanisław Michałowski (kontakt: [pmmichal@cyf-kr.edu.pl](mailto:pmmichal@cyf-kr.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Stanisław Michałowski (kontakt: [pmmichal@cyf-kr.edu.pl](mailto:pmmichal@cyf-kr.edu.pl))
- 2 dr inż. Janusz Pobędza (kontakt: [pm pobedz@cyf-kr.edu.pl](mailto:pm pobedz@cyf-kr.edu.pl))
- 3 mgr inż. Andrzej Czerwiński (kontakt: [ac@mech.pk.edu.pl](mailto:ac@mech.pk.edu.pl))
- 4 mgr inż. Witold Trzaska (kontakt: [wtrzaska@mech.pk.edu.pl](mailto:wtrzaska@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)

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