

# Diagnostyka procesów przemysłowych - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Diagnostyka procesów przemysłowych                                   |
| Kod przedmiotu      | 06.0-WE-AiRP-DPP                                                     |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki</a>    |
| Kierunek            | Automatyka i robotyka / Komputerowe systemy sterowania i diagnostyki |
| Profil              | ogólnoakademicki                                                     |
| Rodzaj studiów      | pierwszego stopnia z tyt. inżyniera                                  |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2016/2017                                             |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                                  |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 5                                                                                |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 6                                                                                |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy                                                                      |
| Język nauczania                 | polski                                                                           |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>prof. dr hab. inż. Józef Korbicz</li></ul> |

| Formy zajęć  |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|--------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć  | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład       | 30                                      | 2                                      | 18                                         | 1,2                                       | Egzamin             |
| Laboratorium | 30                                      | 2                                      | 18                                         | 1,2                                       | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

- zapoznanie studentów z podstawowymi metodami detekcji i lokalizacji uszkodzeń
- ukształtowanie umiejętności w zakresie projektowania systemów diagnostycznych dla instalacji przemysłowych
- pozyskanie umiejętności wyboru odpowiedniej metody diagnostycznej do uwarunkowań pracy instalacji przemysłowej

## Wymagania wstępne

Technika układów regulacji, Sterowanie procesami ciągłymi

## Zakres tematyczny

Wprowadzenie do diagnostyki procesów. Podstawowe zadania, pojęcia podstawowe, cele diagnostyki, koncepcje układów diagnostyki, klasyfikacja metod detekcji i lokalizacji uszkodzeń. Modele w diagnostyce procesów.

Detekcja uszkodzeń: równania fizyczne, równania stanu obiektów liniowych, obserwatory stanu (filtr Kalmana i Luenbergera), transmitancje obiektów liniowych, modele neuronowe, modele rozmyte. Lokalizacja uszkodzeń: binarna macierz diagnostyczna, drzewo i grafy diagnostyczne, reguły i funkcje logiczne. Detekcja uszkodzeń Metody kontroli ograniczeń. Kontrola wiarygodności. Metody analizy sygnałów. Analiza parametrów statystycznych sygnału, analiza spektralna.

Analityczne metody detekcji. Redundancja analityczna. Generowanie residuów z wykorzystaniem: transmitancji obiektu liniowego, równań zgodności, równań stanu obiektu, obserwatorów stanu, identyfikacji parametrów modelu procesu.

Obliczenia inteligentne w układach detekcji. Modele neuronowe: perceptron wielowarstwowy, sieci rekurencyjne, sieci typu GMDH. Modele rozmyte: typu Wang'a i Mendel'a, rozmyte sieci neuronowe typu Takagi-Sugeno-Kanga (TSK).

Lokalizacja uszkodzeń

Banki obserwatorów. Koncepcja banków, obserwatory o nieznanym wejściu, odporne banki obserwatorów.

Metody rozpoznawania obrazów. Metody klasyczne: odległościowe, statystyczne i aproksymacyjne. Klasyfikatory neuronowe: sieci wielowarstwowe, sieci typu Kohonena.

Binarne macierze diagnostyczne. Warunkowe prawdopodobieństwo stanów obiektu, wnioskowanie probabilistyczne.

Zastosowanie logiki rozmytej. Rozmyta ocena wartości residuów. Rozmyte wnioskowanie diagnostyczne. Rozmyte sieci neuronowe.

Systemy doradcze w diagnostyce technicznej. Reprezentacja wiedzy. Stwierdzenia i reguły. Statyczne i dynamiczne systemy doradcze. Wnioskowanie w sieci przekonań.

Zastosowania przemysłowe. Diagnostyka urządzeń w stacji wyparnej cukrowni: obiekt diagnozowania, detekcja i lokalizacja uszkodzeń aparatu wyparnego.

## Metody kształcenia

**wykład:** wykład konwencjonalny

**laboratorium:** ćwiczenia laboratoryjne

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                                                                                                       | Symbole efektów                                                         | Metody weryfikacji                                                                               | Forma zajęć                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Potrafi pracować w zespole i komunikować się w zespole                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U18</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• aktywność w trakcie zajęć</li><li>• sprawdzian</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorium</li></ul> |
| Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment pozwalający na potwierdzenie skuteczności zaproponowanego systemu diagnostyki procesu przemysłowego                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U18</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• aktywność w trakcie zajęć</li><li>• sprawdzian</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorium</li></ul> |
| Jest w stanie zaprojektować zaproponowany system diagnostyczny                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U18</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• aktywność w trakcie zajęć</li><li>• sprawdzian</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorium</li></ul> |
| Potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe metody diagnostyczne, jest zdolny do zidentyfikowania wymaganego schematu diagnostycznego w celu rozwiązania postawionego problemu diagnostycznego | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_W17</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li></ul>       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li></ul>       |

## Warunki zaliczenia

**Wykład** – warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej

**Laboratorium** – warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium

**Składowe oceny końcowej** = wykład: 50% + laboratorium: 50%

## Literatura podstawowa

1. Korbicz J., Kościelny J.M., Kowalczuk Z., Cholewa W. (red.): Diagnostyka procesów. Modele, Metody Sztucznej Inteligencji, Zastosowania, Wydawnictwa NaukowoTechniczne, Warszawa, 2002
2. Kościelny J.M.: Diagnostyka zautomatyzowanych procesów przemysłowych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2001
3. Kowalczuk Z., Wiszniewski B (red.): Inteligentne wydobywanie informacji w celach diagnostycznych, Pomorskie Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Gdańsk, 2007
4. Pieczyński A.: Reprezentacja wiedzy w diagnostycznym systemie ekspertowym, Lubuskie Towarzystwo Naukowe, Zielona Góra, 2003
5. Basztura Cz.: Komputerowe systemy diagnostyki akustycznej, Wydawnictwo Naukowe, PWN, Warszawa, 1996

## Literatura uzupełniająca

Każdorazowo podawana przez prowadzącego

## Uwagi

Zmodyfikowane przez prof. dr hab. inż. Józef Korbicz (ostatnia modyfikacja: 21-09-2016 08:55)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ