**Nazwa przedmiotu:**

Metody diagnostyki urządzeń i procesów

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Jan Maciej Kościelny

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MDUiP

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

120: 45 godz. udział w zajęciach + #0 realizacja projektu +300 przygotowanie do zajęć

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 450h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 225h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagana ogólna znajomość zagadnień wykładanych w przedmiotach: matematyka, fizyka, podstawy automatyki, podstawy sztucznej inteligencji, diagnostyka procesów przemysłowych

**Limit liczby studentów:**

50

**Cel przedmiotu:**

Umiejętność zastosowania różnych metod diagnostyki. Umiejętność projektowania systemów diagnostycznych dla urządzeń i procesów przemysłowych.

**Treści kształcenia:**

1. Wprowadzenie: Pojęcia podstawowe, cele diagnostyki procesów, ogólna metodologia diagnostyki procesów, klasyfikacja metod diagnostyki.
2. Modelowanie uszkodzeń: Modelowanie obiektów dynamicznych z uwzględnieniem uszkodzeń.
3. Analityczne metody detekcji uszkodzeń: Redundancja analityczna, generacja residuów na podstawie: równań fizycznych obiektu, obserwatorów stanu, modeli transmitancyjnych, identyfikacji on-line. Charakterystyka własności, przykłady zastosowań poszczególnych metod. Residua wtórne. Strukturyzacja residuów. Analityczne metody oceny wartości residuów.
4. Detekcja uszkodzeń z zastosowaniem modeli rozmytych i neuronowych
5. Inne metody detekcji uszkodzeń: Metody analizy sygnałów, metody wykorzystujące proste związki między zmiennymi procesowymi, metody kontroli ograniczeń, charakterystyka ich własności, przykłady zastosowań.
6. Metody wykrywania i monitorowania uszkodzeń narastających
7. Metody pozyskiwania i zapisu wiedzy o relacji uszkodzenia-symptomy: modelowanie wpływu uszkodzeń, uczenie, wykorzystanie wiedzy eksperckiej. Ograniczenia stosowalności metod, przykłady zastosowań. Różne formy zapisy relacji diagnostycznej: funkcje logiczne, reguły, drzewa uszkodzeń, binarna macierz diagnostyczna, system informacyjny, obszary w przestrzeni residuów (cech).
8. Koncepcje residuów strukturalnych, kierunkowych, sekwencyjnych i wielowartościowych.
9. Metody wnioskowania automatycznego : Równoległe i szeregowe wnioskowanie diagnostyczne na podstawie na podstawie binarnej macierzy diagnostycznej i systemu informacyjnego, zastosowanie logiki rozmytej do lokalizacji uszkodzeń. Problemy praktyczne. Przykłady zastosowań.
10. Metody klasyfikacji. Przykłady zastosowań.
11. Metody identyfikacji uszkodzeń.
12. Diagnozowanie w strukturach zdecentralizowanych
13. Systemy diagnostyczne
14. Przykłady diagnostyki procesów przemysłowych: stacja wyparna cukrowni, ciąg parowy kotła bloku energetycznego, kolumna destylacji próżniowej.
15. Układy regulacji tolerujące uszkodzenia: Układytolerują ce uszkodzenia torów pomiarowych i urządzeń wykonawczych. Stosowane metody diagnostyki i rekonfiguracji. Przykłady realizacji.

**Metody oceny:**

Egzamin
Zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Kościelny J.M.: Diagnostyka zautomatyzowanych procesów przemysłowych. Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa 2001.
2. Korbicz J., Kościelny J.M., Kowalczuk Z., Cholewa W.: Diagnostyka procesów. Modele, metody sztucznej inteligencji, zastosowania. WNT, Warszawa 2002.
3. Żółtowski B, Cempel Cz.: Inżynieria diagnostyki Maszyn. Biblioteka Problemów Eksploatacji Warszawa–Bydgoszcz -Radom 2004.
4. Niziński St., Michalski R.: Diagnostyka obiektów Technicznych. Biblioteka Problemów Eksploatacji, Warszawa-Bydgoszcz-Radom 2002.

**Witryna www przedmiotu:**

https://iair.mchtr.pw.edu.pl/przedmioty/

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt MDUiS\_W01:**

Ma rozszerzoną wiedzę na temat diagnostyki i eksploatacji urządzeń wykorzystywanych w automatyce i robotyce

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05

**Efekt MDUiS\_W02:**

Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach w zakresie automatyki i robotyki

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt MDUiS\_U01:**

Potrafią wykorzystać techniki sztucznej inteligencji przy projektowaniu i realizacji diagnostyki układów automatyki

Weryfikacja:

Egzamin, zaliczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U17, T2A\_U18

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt MDUiS\_K01:**

Rozumie rolę wiedzy we współczesnym społeczeństwie

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01