**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie i symulacja obiektów dynamicznych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Krzysztof Janiszowski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka Robotyka i Informatyka Przemysłowa

**Grupa przedmiotów:**

Wariantowe

**Kod przedmiotu:**

MISO

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość: równań różniczkowych zwyczajnych, reprezentacji Laplace’a, transmitancji układów liniowych, odpowiedzi dynamicznych podstawowych układów liniowych, znajomość podstaw mechaniki.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Znajomość: zasad tworzenia modeli układów dostępnych pomiarowo, tworzenia modeli bilansowych, samodzielne wyznaczanie modeli procesów, umiejętność weryfikacji modelu, kalibracja, tworzenie struktur dla symulacji odpowiedzi systemu z modelem procesu, modelowanie pracy prostych zespołów mechatronicznych, analiza odpowiedzi oraz zmienności w czasie oraz umiejętność konfrontacji wyników modelowania z intuicją techniczną, umiejętność wykorzystywania nowoczesnych technik i języków programowania, tworzenia własnych pluginów współdziających z pakietami oprogramowania, poznanie technik FAST PROTOTYPING współpraca w zespole uruchamiającym wspólnie duży projekt, badanie reakcji układów dynamicznych.

**Treści kształcenia:**

Wprowadzenie do modelowania: wskaźniki oceny stosowane podczas modelowania, modele dla: badania zachowań dynamicznych, optymalizacji pracy układu lub zespołu, diagnostyki lub soft-pomiaru, pakiety dla celów modelowania Simulink, Modellica, SimulationX, PExSim, modele różniczkowe, zmiennych stanu, punkt pracy układu, charakterystyki statyczne modelu, transmitancje operatorowe, modele wielowymiarowe, modele z czasem dyskretnym, wzajemne współzależności, opis rozmyty TSK dynamiki procesu jako alternatywa opisu nieliniowego, przykłady,
Wykorzystanie zależności o przekazywaniu masy, energii, przemianach fizykochemicznych etc. do budowy modelu bilansowego. Przykłady: budowa modelu prostego reaktora chemicznego, serwonapędu pneumatycznego i walczaka parowego. Punkt pracy modelu, charakterystyka statyczna, linearyzacja modelu, analiza dynamiki w punkcie pracy.

**Metody oceny:**

Zaliczenie pisemne oraz obrona przygotowanego projektu

**Egzamin:**

**Literatura:**

Modelowanie, symulacja i identyfikacja obiektów dynamicznych, Materiały do wykładu,310 str. K. Janiszowski

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MISO\_IIst\_W01:**

Posiada informacje o zasadach opisu analitycznego zjawisk zachodzących w układach elektrycznych, magnetycznych, płynowych i termodynamicznych

Weryfikacja:

Egzaminu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02, K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka MISO\_IIst\_W02:**

Posiada wiedzę i zrozumienie stosowania mechanizmów analogii w modelowaniu dynamiki procesów

Weryfikacja:

Egzamin i ocena przygotowanego projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka MISO\_IIst\_W03:**

Zna zasady rozwiązywania i modelowania zmienności procesów opisanych analitycznie w formie równań różniczkowych, różnicowych oraz struktur rozmytych

Weryfikacja:

Egzaminu oraz ocena projektu wybranego systemu dynamicznego

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W06, K\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka MISO\_IIst\_W04:**

Posiada wiedzę dotycząca opracowywania modeli obiektów dynamicznym przy wykorzystaniu metod sztucznej inteligencji, w tym również sieci neuronowych.

Weryfikacja:

Egzaminu oraz ocena projektu wybranego systemu dynamicznego

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MISO\_IIst\_U01:**

Posiada umiejętność przeanalizowania zmian i reakcji złożonych układów dynamicznych, utworzenia wspólnego opisu oraz przebadania reakcji złożonych systemów w warunkach różnorodnych sytuacji eksploatacyjnych i granicznych warunkach pracy

Weryfikacja:

Ocena wykonania projektu złożonego systemu, ocena sprawozdania z przebiegu testów, ocena z obrona ustnej wyników projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW.o, I.P7S\_UK

**Charakterystyka MISO\_IIst\_U02:**

Potrafi wykorzystać uzyskane drogą modelowania obserwacje do wyboru optymalnego rozwiązania projektowego - Fast Prototyping

Weryfikacja:

Ocena wyników projektu modelowania wybranego układu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06, K\_U15, K\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o, P7U\_U, I.P7S\_UW.o, I.P7S\_UK

**Charakterystyka MISO\_IIst\_U03:**

Potrafi opracować modele obiektów przmysłowych m.in. na potrzeby tzw. soft-pomiaru przy wykorzystaniu metod klasycznych oraz sztucznej inteligencji.

Weryfikacja:

Egzamin i ocena przygotowanego projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07, K\_U08, K\_U09, K\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka MISO\_IIst\_K01:**

Potrafi współdziałać w grupie osób badających zbliżone zagadnienia

Weryfikacja:

Ocena na podstawie obserwacji przenoszenia korzystnych rozwiązań poprzez członków grupy posiadających zbliżone tematy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03, K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KO, I.P7S\_KR