**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:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Wariantowe

**Kod przedmiotu:**

MISO

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1) Liczba godzin bezpośrednich 49, w tym:
a) wykład - 30
b) laboratorium - 6
c) projektowanie - 9
d) konsultacje - 2
e) zaliczenie - 2
2) Praca własna studenta 73, w tym:
a) zapoznanie się z literaturą - 20
b) wykonanie projektu - 40
c) przygotowanie się do zaliczenia - 11
suma: 120 (4 ECTS)

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

1) Liczba godzin bezpośrednich 49, w tym:
a) wykład 30
b) laboratorium - 6
c) projektowanie - 9
d) konsultacje - 2
e) zaliczanie - 2
suma 49 (2 ECTS)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

O charakterze praktycznym:
a) laboratorium 6
b) projektowanie 9
b) wykonanie projektu - 40
suma: 55 (2 ECTS)

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| 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 i dynamiki układów, znajomość podstaw mechaniki płynów

**Limit liczby studentów:**

30

**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, serwo-napędu pneumatycznego i walczaka parowego. Punkt pracy modelu, charakterystyka statyczna, linearyzacja modelu, analiza dynamiki w punkcie pracy

**Metody oceny:**

Zaliczenie projektu i zaliczenia

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

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

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MISOM\_1:**

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

Weryfikacja:

Zdaje egzamin, przygotowuje oraz broni wyniki wykonanego projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W02, K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o, P7U\_W

**Charakterystyka MISOM\_2:**

Posiada wiedzę i zrozumienie stosowania mechnizmów analogii w modelowaniu dynamiki procesów

Weryfikacja:

Obrona wyników opracowanego projektu zwłaszcza przy wykorzystaniu gotowych bloków dynamicznych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W07, K\_W08, K\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka MISOM\_3:**

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

Weryfikacja:

Wykorzystanie efektywne ww mechanizmów przy badaniu współdziałania zespołów konstrukcji mechanicznych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W03, K\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MISOMU\_1:**

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:

Dyskusja i obrona przedstawionego projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U03, K\_U07, K\_U01, K\_U02

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka MISOMS\_1:**

Potrafi współdziałać w grupie osób badających zbliżone zagadnienia

Weryfikacja:

Wykorzystywanie wspólne optymalnych czasowo podejść do badanego zaganienia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04

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