**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie systemów mechanicznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Mariusz Sarniak / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MS2A\_11

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, przygotowanie do zaliczenia - 10, razem - 40; Laboratorium: liczba godzin według planu studiów - 15, przygotowanie do zajęć - 10, razem - 25; Razem - 65

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

Wykład - 30 h, Laboratoria - 15 h; Razem - 45 h = 3 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Laboratoria: 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

Uzyskanie wiedzy na temat metodyki budowy matematycznych modeli układów dynamicznych (w tym także mechatronicznych), ich walidacji i identyfikacji parametrycznej oraz z technikami ich symulacji i optymalizacji parametrycznej konstrukcji mechanicznych Student potrafi zbudować model, dokonać doboru metod symulacji i dokonać wstępnej analizy wyników jego symulacji numerycznej dla średnio złożonych dyskretnych układów dynamicznych, sformułować zagadnienie optymalizacji parametrycznej modelu (dokonać jego identyfikacji parametrycznej) oraz zsyntetyzować układ mechatroniczny dla danego modelu.

**Treści kształcenia:**

W1 - Podstawowe pojęcia przedmiotu. W2 - System. W3 - Model. W4 - Rodzaje modeli. W5 - Właściwości modeli. W6 - Modele matematyczne. W7 - Modele symulacyjne. W8 - Modele hybrydowe. W9 - Modelowanie. W10 - Procedura modelowania. W11 - Modelowanie przykładowego systemu. W12 - Kolokwium zaliczeniowe.
L1 - Przykłady rozwiązywania równań różniczkowych w programie MATLAB. L2 - Porównanie różnych algorytmów całkowania numerycznego w programie MATLAB. L3 - Rysowanie schematów blokowych równań różniczkowych w pakiecie SIMULINK. L4 - Modelowanie oscylatora harmonicznego i animacja odbijającej się piłki. L5 - Model zderzaka hydraulicznego. L6 - Model zawieszenia samochodu. L7 - Przykład jednodiodowego modelu ogniwa fotowoltaicznego, zaimplementowanego w pakiecie SIMULINK. L8 - Ćwiczenie zaliczeniowe.

**Metody oceny:**

Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z części teoretycznej (kolokwium z wykładów), oraz oceny z laboratorium (sprawdzian praktyczny). 3 nieobecności na laboratorium uniemożliwiają zaliczenie przedmiotu.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Awrejcewicz J.: Matematyczne modelowanie systemów. WNT, Warszawa 2007; 2. Chorafas D. S.: Systems and simulation. Acad. Press. NY-London, 1965; 3. Kondratowicz L.: Modelowanie symulacyjne systemów. WNT, Warszawa 1982; 4. Powierża L.: Zarys inżynierii systemów bioagrotechnicznych, cz. 1. Podstawy, ITE, Radom 1997; 5. Powierża L.: Zarys inżynierii systemów bioagrotechnicznych, cz. 2. Efektywność i identyfikacja, cz. 3a i 3b. Modelowanie wybranych procesów, PW Płock 2007; 6. Sradomski W.: MATLAB. Praktyczny podręcznik modelowania. HELION, Gliwice 2015.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01\_02:**

Jest zaznajomiony z teoretycznymi podstawami budowy interdyscyplinarnych, bezpostaciowych modeli układów dynamicznych i zasadami symulacji dyskretnych układów dynamicznych za pomocą technik numerycznych adekwatnych do rozpatrywanego zagadnienia.

Weryfikacja:

Kolokwium z wykładów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W01\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

**Efekt W03\_03:**

Zna metodykę syntezy układów mechatronicznych odpowiadających interdyscyplinarnym modelom dynamicznym. Zna metodykę wykorzystywania symulacji układów dynamicznych do celów analizy wytrzymałościowej.

Weryfikacja:

Sprawdzian praktyczny z laboratorium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W03\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03

**Efekt W07\_01:**

Jest zaznajomiony z zasadami syntezy strukturalnej układów mechatronicznych w oparciu o technikę modelowania sieciowego.

Weryfikacja:

Kolokwium z wykładów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U08\_03:**

Potrafi samodzielnie opracowywać i przygotować do symulacji model matematyczny złożonego układu interdyscyplinarnego.

Weryfikacja:

Sprawdzian praktyczny z laboratorium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U08\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08

**Efekt U09\_01:**

Potrafi wykorzystać wyniki symulacji do kształtowania elementów konstrukcji mechanicznych.

Weryfikacja:

Sprawdzian praktyczny z laboratorium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U09\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09