**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:**

MN2A\_11

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów – 10, przygotowanie do zaliczenia - 25, razem – 35; Projekty: liczba godzin według planu studiów – 10 , przygotowanie do zajęć – 15, przygotowanie do zaliczenia - 10, razem – 35; Razem przedmiot - 70

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

Wykład - 10 h, Projekty - 20 h; Razem - 30 h = 3 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 10h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 20h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Projekt: 10 - 15

**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-Modelowanie systemów mechanicznych - pojęcia podstawowe i terminologia (1h). W2-Metodologia i metodyka w aspekcie modelowania (1h). W3-Systematyka modeli i modelowanie systemów (1h). W4-Podstawowe postacie modelu matematycznego: równania różniczkowe, równania algebraiczne, transmitancje i równania stanu (2h). W5-Istota równoważności modeli – przykłady analogii dla modeli mechanicznego i elektrycznego (1h). W6-Mechatronika jako synergetyczne podejście do interdyscyplinarnego modelowania (1h). W7-Modelowanie systemów biomechanicznych (1h). W8-Specyfika modelowania fizycznego w pakiecie SIMSCAPE (1h). W9-Sprawdzian testowy z części wykładowej (1h).
P1-Zapoznanie się z możliwościami i interfejsem użytkownika pakietu Matlab-Simulink (4h). P2-Budowa i rozwiązywanie modeli przy użyciu solvera Matlab (np. ode45) (4h). P3-Graficzne możliwości prezentacji wyników modelowania w pakiecie Matlab (2h). P4-Symulacje modeli zbudowanych w postaci schematów blokowych w pakiecie SIMULINK (2h). P5-Zastosowanie przekształceń operatorowych (transmitancji) do rozwiązywania równań różniczkowych w pakiecie Matlab-Simulink (2h). P6-Przykłady symulacji modeli biomechanicznych w pakiecie Matlab-Simulink (2h). P7-Przykłady modelowania fizycznego w SIMSCAPE (2h). P8-Indywidualne ćwiczenie zaliczeniowe wykonane w pakiecie Matlab-Simulink (2h).

**Metody oceny:**

Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z części teoretycznej (kolokwium z wykładów) oraz oceny z ćwiczeń projektowych (sprawdzian praktyczny).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Białynicki-Birula I., Białynicka-Birula I.: Modelowanie rzeczywistości. Prószyński i S-ka, Warszawa 2002; 2. Powierża L.: Zarys inżynierii systemów bioagrotechnicznych, cz. 1. Podstawy, ITE, Radom 1997; 3. Powierża L.: Zarys inżynierii systemów bioagrotechnicznych, cz. 2. Efektywność i identyfikacja, cz. 3a i 3b. Modelowanie wybranych procesów, PW Płock 2007; 4. Sradomski W.: MATLAB. Praktyczny podręcznik modelowania. HELION, Gliwice 2015; 5. Tarnowski W., Bartkiewicz W.: Modelowanie matematyczne i symulacja komputerowa. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2003;

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## 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