

Modelowanie i symulacja w projektowaniu - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Modelowanie i symulacja w projektowaniu
Kod przedmiotu	06.1-WM-MiBM-KM-P-54_19
Wydział	Wydział Mechaniczny
Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	7
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	<ul style="list-style-type: none">dr inż. Marek Malinowski

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z matematycznymi podstawami projektowania, zastosowaniem różnych modeli i przeprowadzaniem symulacji komputerowych z krytyczną oceną otrzymanych wyników.

Wymagania wstępne

Matematyka, Języki programowania, Mechanika techniczna I/II, Wytrzymałość materiałów I/II, PKM

Zakres tematyczny

Wykład:

Wprowadzenie do matematycznego modelowania i symulacji. Pojęcia: model, modelowanie, symulacja. Rodzaje modeli. Cechy modeli. Etapy modelowania. Metody identyfikacji modeli statycznych i dynamicznych. Podstawy analizy wybranych cech wybranych układów mechanicznych. Metody badania modeli matematycznych konstrukcji mechanicznych. Podstawy symulacji numerycznej. Komputerowe narzędzia do modelowania: np. Working Model 2D, Scilab, Excel. Wybrane zagadnienia z mechaniki, wytrzymałości i PKM: modelowania ugięć części maszyn, dynamika, drgania. Podstawy metod numerycznych: metody dekompozycyjne i przybliżone, równania różniczkowe II rzędu. Prezentacja zastosowań wybranych modeli obliczeniowych zastosowanych w przemyśle, omówienie środowiska fizycznego, sposobu rozwiązywania i otrzymanych wyników symulacji.

Laboratorium:

Modele kinetostatyczne mechanizmów kinematycznych. Analiza położenia członów i ich prędkości. Siły w węzłach. Zastosowanie sztywnych elementów w rozwiązywaniu zadań z dynamiki układów sprowadzonych do płaskiego układu współrzędnych. Układ korbowo-łukowy. Czworoboki przegubowe, układy złożone. Wymuszenia kinematyczne i siłowe układów. Dynamiczna odpowiedź układów. Równania różniczkowe drugiego rzędu. Tłumienie i sztywność układu. Badania zmian mocy układów dynamicznych w funkcji czasu. Studenci rozwiązują na zajęciach zadania przedstawione przez wykładowcę, wcześniej sprawdzana jest wiedza z zakresu tematu ćwiczenia laboratoryjnego. W drugiej części semestru student przystępuje do samodzielnego rozwiązywania zadania inżynierskiego, w którym analizuje w zbudowanym przez siebie modelu, zmiany położenia, prędkości, przyspieszeń, sił, mocy w funkcji czasu.

Metody kształcenia

Pierwsza część semestru: Wprowadzenie do programu Working Model 2D, z wykorzystaniem środków audiowizualnych. Praca z książkami. Sprawdziany z przygotowania do zajęć. Indywidualna praca studenta podczas realizacji każdego laboratorium.

Druga część semestru: Student rozwiązuje samodzielnie zadanie inżynierskie z wykorzystaniem opracowanego modelu obliczeniowego. Koniec semestru: prezentacja projektu, wyników i dyskusja w grupie.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
-------------	-----------------	--------------------	-------------

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Ma wiedzę z zakresu fizyki, obejmującą podstawy mechaniki, w tym wiedzę potrzebną do opisu i wykorzystania zjawisk fizycznych przy projektowaniu. Zna podstawowy projektowania maszyn i urządzeń oraz zasady budowy złożonych układów mechanicznych.		• kolokwium	• Wykład
Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie statyki układów ciał sztywnych oraz kinematyki i dynamiki ciała sztywnego, a także wiedzę w zakresie drgań.		• kolokwium	• Wykład • Laboratorium
Potrafi wykazywać się pomysłowością w działaniu związanym z realizacją zadań zawodowych w zakresie projektowania wspomagane komputerowo, a w szczególności modelowania układów mechanicznych: rozwiązania analityczne i numeryczne.		• projekt	• Laboratorium
Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski		• dyskusja	• Laboratorium
Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne		• projekt	• Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład

Zaliczenie z oceną, Kolokwium z treści wykładowych.

Laboratorium:

Zaliczenie z oceną, za zrealizowane zadanie na wybranym przez studenta modelu: samodzielnie zrealizowany projekt/budowę modelu, przyjętą metodykę rozwiązania, rozwiązanie modelu oraz krytyczne uwagi co do rozwiązania, prezentacja i dyskusja nad projektem, w tym omówienie trudniejszych aspektów powstałych przy projekcie. Ocenie podlega stopień skomplikowania rzeczywistego działania urządzenia, stopień odzwierciedlenia modelu do rzeczywistości, wykorzystane podstawy matematyczne, zastosowane „triki”, metody i narzędzia do rozwiązania modelu, analiza krytyczna zastosowanych metod i otrzymanych wyników, udział w dyskusji końcowej prowadzonej w grupie.

Literatura podstawowa

1. Kłosowski P., Ambroziak A., Metody numeryczne w mechanice konstrukcji z przykładami w programie Matlab, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011.
2. Kamińska A., Pańczyk B., Matlab - przykłady i zadania, wyd. Mikom, 2002.
3. Osiński J., Wspomagane komputerowo projektowanie typowych zespołów i elementów maszyn, PWN, Warszawa, 1994.
4. Tarnowski W., Modelowanie matematyczne i symulacja komputerowa dynamicznych procesów ciągłych, Koszalin, 1998.
5. <http://www.design-simulation.com/wm2d/index.php> , luty 2012

Literatura uzupełniająca

1. Brozi A., Scilab w przykładach, Wyd. Nami, 2005.
2. Brzózka J., Dorobczyński L., Programowanie w Matlab, wyd. Mikom 1998.
3. Mrozek B., Mrozek Z., MATLAB i Simulink, Poradnik uŜytkownika, Wyd. HELION 2004.
4. Regel W., Wykresy i obiekty graficzne w MATLAB, Wyd. MIKOM 2003.
5. Stachurski M., Metody numeryczne w programie Matlab, wyd. Mikom, 2003.
6. Bielińska E.: Identyfikacja procesów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
7. Mańczak K.: Komputerowa identyfikacja obiektów dynamicznych, Warszawa, PWN 1983.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inŹ. Daniel Dębowski (ostatnia modyfikacja: 29-04-2021 22:57)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ