



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Dynamika wirtualna systemów mechanicznych

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy MES w mechanice

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Hubert Jopek

mail: hubert.jopek@put.poznan.pl

tel. 61 6652302

Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Wiadomości z matematyki, mechaniki, wytrzymałości materiałów, teorii drgań mechanicznych, podstaw konstrukcji maszyn oraz równań różniczkowych, metod numerycznych.

Cel przedmiotu

Poznanie wiadomości teoretycznych i nabycie rozszerzonej praktyki obliczeniowej w cyfrowej symulacji dynamiki maszyn systemów mechanicznych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego do rozwiązywania problemów liniowych i nieliniowych dynamiki w zagadnieniach inżynierskich oraz naukowych opisywanych przez równania różniczkowe ruchu.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki obejmującą rozwiązywanie zwyczajnych równań różniczkowych do opisu złożonych zagadnień mechanicznych.



2. Zna podstawowe prawa, twierdzenia oraz pojęcia mechaniczne w zastosowaniu do układów złożonych w zakresie obejmowanym przez treści programowe właściwe dla kierunku studiów, podstawowe ograniczenia i zakres ich stosowalności. Ma podstawową wiedzę z zakresu metod obliczeniowych w mechanice.

Umiejętności

1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (także w j. angielskim) w zakresie mechaniki i budowy maszyn oraz innych zagadnień inżynierskich i technicznych zgodnych z kierunkiem studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
2. Potrafi dobierać metody modelowania w projektowaniu, prowadzić w podstawowym zakresie obliczenia w modelowaniu.

Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
2. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca oraz podsumowująca

Wykład: Egzamin/zaliczenie na podstawie testu (zaliczenie w przypadku uzyskania 51% punktów: >50% ? dst, >60% ? dst plus, >70% ? db, >80% ? db plus, >90% punktów ? bdb) przeprowadzane na koniec semestru.

Laboratorium komputerowe: Zaliczenie na podstawie projektu indywidualnego rozwiązującego problem z zakresu zagadnień wykonywanych w ramach laboratorium. Zaliczenie laboratorium na podstawie zaliczonych wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Ocenie podlega merytoryczna poprawność, jakość obliczeń oraz forma wykonanych projektów (opis zagadnień, analiza zagadnienia z wynikami oraz opracowane wnioski).

Treści programowe

Wykład: Wprowadzenie do oprogramowania wykorzystywanego do wirtualnego modelowania systemów dynamicznych

Podstawy metody opracowania programu symulacji cyfrowej zagadnień dynamiki maszyn na podstawie modeli matematycznych.

Podstawy analizy dynamicznej maszyn i urządzeń, założenia upraszczające, modele fizyczne i matematyczne (fazy modelowania).

Charakterystyki dynamiczne liniowych i nieliniowych członów napędowych, podsystemów i elementów systemów mechanicznych, analiza i synteza podsystemów mechanicznych, symulacja cyfrowa dynamiki



systemów mechanicznych liniowych i nieliniowych z wykorzystaniem specjalizowanego oprogramowania
płaszczyzna fazowa, portrety fazowe, stateczność ruchu.

Implementacja modeli matematycznych w przestrzeni wirtualnej.

Identyfikacja parametrów dynamicznych modelowanych systemów mechanicznych.

Dostrajanie modeli dynamicznych do obiektów rzeczywistych.

Symulacje cyfrowe dynamiki maszyn z wykorzystaniem programu MATLAB/simulink, dobór czasu symulacji, procedur całkowania, kroków całkowania maksymalnego, minimalnego i początkowego, błędu względnego i bezwzględnego.

Analiza wytrzymałości dynamicznej maszyn i urządzeń

Modelowanie i symulacja cyfrowa dynamiki systemów napędowych.

Modelowanie i symulacja cyfrowa dynamiki konstrukcji mechanicznych z opracowaniem systemów wibroizolacji siłowej i przemieszczeniowej.

Modelowanie złożonych liniowych i nieliniowych problemów dynamiki maszyn.

Wizualizacja ruchu, prędkości i przyspieszeń punktów redukcji stateczności dynamicznej rozwiązywanych zagadnień dynamiki maszyn i konstrukcji.

Wizualizacja przebiegu naprężeń dynamicznych w elementach sprężystych i tłumiących struktury dynamicznej badanych systemów mechanicznych.

Optymalizacja dynamiczna konstrukcji na podstawie wirtualnej analizy naprężeń dynamicznych w elementach struktury dynamicznej.

Laboratorium: Rozwiązywanie problemów inżynierskich w zakresie treści wykładu z wykorzystaniem oprogramowania do modelowania układów dynamicznych

Metody dydaktyczne

Wykład: wykład ilustrowany prezentacją multimedialną zawierającą omawiane treści programowe

Laboratorium: ćwiczenia praktyczne, praca w zespole

Literatura

Podstawowa

Literatura podstawowa:

1. Instrukcja: MATLAB The language of Technical Computing, Computation * Visualization * Programming, External Interfaces, The MathWorks, Inc.



2. Instrukcja: Siulink? Model-Based and System-Based Design, Modeling * Simulation * Implementation, Using Simulink, The MathWorks, Inc.
3. Cannon R.H. jr. „Dynamika układów fizycznych” WNT., Warszawa 1973 r.
4. Parszewski Z. „Drgania i dynamika maszyn” WNT., Warszawa 1982 r.
5. Marchelek K. „Dynamika obrabiarek” WNT., Warszawa 1974 r.
6. Gerc E. W.; "Napędy pneumatyczne. Teoria i obliczanie", WNT., Warszawa 1973 r.
7. Wejc W. L.; Koczur A. E, Martynieniko A. M. "Obliczenia dynamiki napędów maszyn" Wyd. Naukowo - Techniczne, Warszawa 1975 r.

Uzupełniająca

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiów/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	18	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności