

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Dynamika wirtualna systemów mechanicznych		Kod 1010202321010210105
Kierunek studiów Mechanika i Budowa Maszyn	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Systemy MES w mechanice (SMM)	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 1 Ćwiczenia: - Laboratoria: 1 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 2 100% 2 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr hab. inż. Marian W. DOBRY email: Marian.Dobry@put.poznan.pl tel. 61 665 2347 Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Wiadomości z matematyki, mechaniki, wytrzymałości materiałów, teorii drgań mechanicznych, podstaw konstrukcji maszyn oraz równań różniczkowych, metod numerycznych.
2	Umiejętności:	Logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu.
3	Kompetencje społeczne	Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy.
Cel przedmiotu: Poznanie wiadomości teoretycznych i nabycie rozszerzonej praktyki obliczeniowej w cyfrowej symulacji dynamiki maszyn systemów mechanicznych z wykorzystaniem środowiska MATLAB/Simulink do rozwiązywania problemów liniowych i nieliniowych dynamiki w zagadnieniach inżynierskich oraz naukowych opisywanych przez równania różniczkowe ruchu wyprowadzonych z wykorzystaniem równań Lagrange'a II rodzaju w zagadnieniach dynamiki maszyn.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki obejmującą rozwiązywanie zwyczajnych równań różniczkowych do opisu złożonych zagadnień mechanicznych. - [K_W01] 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. - [K_W03] 3. korekta - [K_W07]		
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. - [K_U01] 2. Potrafi dobierać metody modelowania w projektowaniu, prowadzić w podstawowym zakresie obliczenia w modelowaniu. - [K_U10]		
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. - [K_K02] 2. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. - [K_K03]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
<p>Ocena formująca oraz podsumowująca</p> <p>Wykład: Zaliczenie na podstawie kolokwium składającego się z 5 pytań ogólnych punktowanych (zaliczenie w przypadku uzyskania 51% punktów: >50% ? dst, >60% ? dst plus, >70% ? db, >80% ? db plus, >90% punktów ? bdb) przeprowadzane na koniec semestru.</p> <p>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).</p>
Treści programowe
<p>Wykład: Wprowadzenie do programu MATLAB/Simulink. Podstawowe funkcje i bloki programu, biblioteka funkcji i modeli cyfrowych oraz ich wykorzystanie.</p> <p>Podstawy metody opracowania programu symulacji cyfrowej zagadnień dynamiki maszyn na podstawie modeli matematycznych.</p> <p>Podstawy analizy dynamicznej maszyn i urządzeń, założenia upraszczające, modele fizyczne i matematyczne (fazy modelowania).</p> <p>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.</p> <p>Implementacja modeli matematycznych w przestrzeni wirtualnej.</p> <p>Identyfikacja parametrów dynamicznych modelowanych systemów mechanicznych.</p> <p>Dostrajanie modeli dynamicznych do obiektów rzeczywistych.</p> <p>Symulacje cyfrowe dynamiki maszyn z wykorzystaniem programu MATLAB/simulink ? dobór czasu symulacji, procedur całkowania, kroków całkowania maksymalnego, minimalnego i początkowego, błędu względnego i bezwzględnego.</p> <p>Analiza wytrzymałości dynamicznej maszyn i urządzeń z wykorzystaniem środowiska MATLAB/Simulink.</p> <p>Modelowanie i symulacja cyfrowa dynamiki systemów napędowych.</p> <p>Modelowanie i symulacja cyfrowa dynamiki konstrukcji mechanicznych z opracowaniem systemów wibroizolacji siłowej i przemieszczeniowej.</p> <p>Modelowanie złożonych liniowych i nieliniowych problemów dynamiki maszyn.</p> <p>Wizualizacja ruchu, prędkości i przyspieszeń punktów redukcji stateczności dynamicznej rozwiązywanych zagadnień dynamiki maszyn i konstrukcji.</p> <p>Wizualizacja przebiegu naprężeń dynamicznych w elementach sprężystych i tłumiących struktury dynamicznej badanych systemów mechanicznych.</p> <p>Optymalizacja dynamiczna konstrukcji na podstawie wirtualnej analizy naprężeń dynamicznych w elementach struktury dynamicznej.</p> <p>Laboratorium: Rozwiązywanie problemów inżynierskich w zakresie treści wykładu z wykorzystaniem programu MATLAB/Simulink</p>
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Instrukcja: MATLAB The language of Technical Computing, Computation * Visualization * Programming, External Interfaces, The MathWorks, Inc.2. Instrukcja: Simulink? 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.
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Dobry M.W. ?Optymalizacja przepływu energii w systemie Człowiek - Narzędzie - Podłoże (CNP). Rozprawa habilitacyjna. Seria ?Rozprawy? nr 330. ISSN 0551-6528, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, marzec 1998 r.
<p>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</p>

Czynność		Czas (godz.)
1. Wykład		15
2. Ćwiczenia		0
3. Laboratoria		15
4. Konsultacje		5
5. Przygotowanie do ćwiczeń oraz laboratoriów		8
6. Przygotowanie do egzaminu		8
7. Egzamin		2
8. Omówienie egzaminu (wpisy ocen).		2
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	39	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	15	1