

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa:	Metody numeryczne w analizie konstrukcji	Numerical Methods in Analysis of Structures
Kod Erasmus:		
Język wykładowy:	polski	
Strona WWW:		
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor:	W 10/x ; C 14/+ ; L 14/+ ; razem: 38	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka / wymagania wstępne: rachunek macierzowy, różniczkowy i całkowy. Mechanika techniczna / wymagania wstępne: mechanika Newtona. Wytrzymałość materiałów / wymagania wstępne: rozwiązywanie płaskich układów prętowych.	
Programy:	semestr I / Mechanika i Budowa Maszyn / Techniki Komputerowe w Inżynierii Mechanicznej	
Autor:	dr hab. Elżbieta SZYMCZYK, prof. WAT	
Skrócony opis:	Przegląd podstawowych pojęć i metod numerycznych. Pierwiastki równania nieliniowego. Równania różniczkowe zwyczajne 1-go i 2-go rzędu. Metody jawne i niejawne – porównanie algorytmów. Stabilność rozwiązania. Całkowanie równań ruchu. Rozwiązywanie układów równań liniowych.	
Pełny opis:	<u>Wykład</u> / w formie audiowizualnej 1. Podstawowe pojęcia numeryczne. Błędy i uwarunkowania zadania. Przegląd metod numerycznych: metody interpolacji, aproksymacji i całkowania numerycznego. / 2 2. Pierwiastki równania nieliniowego. Przykłady zastosowania. Algorytmy wyznaczania miejsc zerowych. Metoda przeszukiwania – warunek zakończenia algorytmu, Metoda bisekcji, Monte Carlo i siecznych. Metoda stycznych – warunki istnienia rozwiązania. Porównanie efektywności metod na przykładach. / 2 3. Równania różniczkowe zwyczajne 1-go rzędu. Metody jawne i niejawne – porównanie algorytmów. Stabilność rozwiązania. Omówienie algorytmów metod niejawnych (metoda trapezów). Zastosowanie metody Newtona–Rapsona. / 2 4. Równania różniczkowe zwyczajne 2-go rzędu. Całkowanie równań ruchu. Omówienie algorytmów wybranych metod np. różnic centralnych, Newmarka. Stabilność rozwiązania. Wybrane przykłady zastosowania równań różniczkowych 2 rzędu w mechanice. / 2 5. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Pojęcia podstawowe, normy macierzowe i wektorowe. Metody rozwiązywania układów równań. / 2 <u>Ćwiczenia audytoryjne</u> / wspólna praca studentów nad przykładowym zadaniem – pracownia komputerowa (stanowiska komputerowe + specjalistyczne oprogramowanie + tablica interaktywna), skrypt i materiały w formie elektronicznej 1. Zastosowanie oprogramowania standardowego do rozwiązywania równań nieliniowych np. znalezienie przecięcia toru ruchu dwóch punktów. Omówienie zadania. Zapis i testowanie wybranych algorytmów. / 2 2. Implementacja algorytmów i porównanie metod jawnych i niejawnych. Omówienie zadania. Numeryczna analiza stabilności rozwiązania równania 1 rzędu. / 2	

	3. Opracowanie algorytmów, implementacja i rozwiązywanie równań ruchu. Omówienie zadania. Numeryczne i analityczne sprawdzenie stabilności. / 4 4. Wyznaczanie deformacji belki zginanej. Metody: analityczna, różnicowa, przemieszczeń. Implementacja wybranych algorytmów oraz zastosowanie oprogramowania specjalistycznego. / 4 5. Rozwiązywanie układów równań algebraicznych z zastosowaniem oprogramowania standardowego. / 2 <u>Laboratoria</u> / samodzielna praca studenta nad indywidualnym zadaniem – pracownia komputerowa (stanowiska komputerowe + specjalistyczne oprogramowanie + tablica interaktywna), skrypt i materiały w formie elektronicznej 1. Zastosowanie oprogramowania standardowego do rozwiązywania równań nieliniowych np. znalezienie przecięcia toru ruchu dwóch punktów. Omówienie zadania. Zapis i testowanie wybranych algorytmów. / 2 2. Implementacja algorytmów i porównanie metod jawnych i niejawnych. Omówienie zadania. Numeryczna analiza stabilności rozwiązania równania 1 rzędu. / 3 3. Opracowanie algorytmów, implementacja i rozwiązywanie równań ruchu. Omówienie zadania. Numeryczne i analityczne sprawdzenie stabilności. / 3 4. Wyznaczanie deformacji belki zginanej. Metody: analityczna, różnicowa, przemieszczeń. Implementacja wybranych algorytmów oraz zastosowanie oprogramowania specjalistycznego. / 4 5. Rozwiązywanie układów równań algebraicznych z zastosowaniem oprogramowania standardowego. / 2
Literatura:	<u>podstawowa:</u> Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z., <i>Wytrzymałość materiałów, t. 1</i>, WNT, 1999. Szmelter J., <i>Metody komputerowe w mechanice</i>, PWN, 1980. Dryja M., Jankowscy J. i M., <i>Przegląd metod i algorytmów numerycznych</i>, t. 1, 2, WNT, 1981, 1982. Mrozek B., Mrozek Z., <i>MATLAB, uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych</i>, CCATIE 1995. Szymczyk E., <i>MATLAB dla mechaników</i>, WAT, 2006. <u>uzupełniająca:</u>
Efekty kształcenia:	W1 / ma wiedzę z zakresu z zakresu wybranych metod numerycznych rozwiązywania równań nieliniowych, różniczkowych zwyczajnych oraz algebraicznych / K_W01+++ U1 / potrafi zaimplementować wybrane algorytmy numeryczne do rozwiązywania przykładowych zagadnień mechaniki / K_U023++ K1 / potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy / K_K01+
Metody i kryteria oceniania:	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych oraz pisemnego egzaminu z wiedzy teoretycznej. Efekt W1 sprawdzany jest: na podstawie opracowania zadań i egzaminu teoretycznego. Efekt U1 sprawdzany jest: na podstawie poprawnego zastosowania poznanych metod w inżynierii mechanicznej. Efekt K1 sprawdzany jest: na podstawie kolokwium zaliczeniowego.

Bilans ECTS:	1. Udział w wykładach / 10 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 14 3. Udział w laboratoriach / 14 4. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 15 5. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 42 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 42 7. Udział w konsultacjach / 5,7 8. Przygotowanie do egzaminu / 15,2 9. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta (1.+9.): 160 / 5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1.+2.+3.+7.+9.=45,7) / 1,5 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym (2.+3.+5.+6.=112) / 3,5 ECTS
Praktyki zawodowe:	—