

Nazwa przedmiotu: Dynamika i Stateczność Konstrukcji

Typ przedmiotu: Obowiązkowy

Poziom przedmiotu: Zaawansowany

Rok studiów, semestr: pierwszy rok studiów II stopnia, sem. 2

Liczba punktów ECTS:

Metody nauczania:

W	C	L	P	liczba tygodni	razem godzin
2. / tydzień			2. / tydzień	15	60

Język wykładowy: polski

Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za przedmiot:

prof. dr hab.inż. Grzegorz Jemielita, Katedra Katedra Mechaniki Budowli i Zastosowań Informatyki

Wymagania wstępne:

Zainteresowanie zaawansowaną mechaniką. Dobra znajomość matematyki (analiza matematyczna, równania różniczkowe), podstaw mechaniki teoretycznej, mechaniki budowli, podstaw teorii sprężystości, MES, programu Mathematica (lub podobnych). Wymagane jest zaliczenie większości z następujących przedmiotów wykładanych na I st.: Matematyki, Mechaniki Teoretycznej, Wytrzymałości Materiałów, Mechaniki Budowli i Teorii Sprężystości, Zastosowań Informatyki na ocenę minimum dobrą.

Cele przedmiotu:

Poznanie różnych metod rozwiązywania zagadnień mechaniki. Przygotowanie do zaawansowanej analizy konstrukcji metodami analitycznymi i numerycznymi. Umiejętność stawiania problemu i samodzielnego rozwiązywania skomplikowanych zagadnień. Nabycie zdolności analizy wyników uzyskanych za pomocą techniki komputerowej i wyciąganie właściwych wniosków. Przygotowanie do pracy naukowej.

Treści merytoryczne przedmiotu:

Podstawowe wiadomości z dynamiki teoretycznej i dynamiki analitycznej. Podstawowe wiadomości z teorii drgań (Analiza dynamiczna układów o jednym stopniu swobody. Modele tłumienia drgań. Liczba tłumienia. Logarytmiczny dekrement tłumienia. Mechaniczne tłumiki drgań. Przykłady obliczeniowe. Drgania belek modelowane jednym lub kilkoma stopniami swobody. Macierze bezwładności i sztywności. Obciążenia ruchome (siła skupiona, masa punktowa, inercyjne i nieinercyjne obciążenia ciągłe). Dystrybucja Diraca, Heaviside'a, funkcja rampy. Zasada superpozycji w drganiach liniowych. Dynamika ruchomych oscylatorów jedno masowych, dwu masowych i wiele masowych i ich równania ruchu. Ruch oscylatorów po sztywnej nawierzchni wg określonych funkcji nierówności toru. Przykłady zastosowań. Ruchome oscylatory na belkach modelowanych jednym lub kilkoma stopniami swobody. Przykłady obliczeniowe, program MATHEMATICA). Teoria uderzenia i rachunek impulsów sił. Drgania wymuszone przy przejściu przez rezonans. Wprowadzenie do drgań nieliniowych (Krzywizna pręta w funkcji współrzędnej mierzzonej po długości nieodkształconego pręta oraz w funkcji współrzędnej wzdłuż osi odkształconego pręta). Zagadnienie ściskanego pręta. Nieliniowe zagadnienie wspornika (różne warianty obciążeń) Układy o nieskończonej liczbie stopni swobody. Dynamika prętów (Zastosowanie równań całkowitych Volterra). Drgania prętów o zmiennej masie. Analiza nieliniowa prętów (Analiza energii potencjalnej, analiza stateczności pontonów, prętów). Analiza stateczności układów sprężystych. Stateczność łuków (w płaszczyźnie i z płaszczyzny, metody analityczne i numeryczne).

Metody oceny:

Studenci wykonują indywidualne projekty z każdego tematu stosując metody analityczne i numeryczne (symulacje komputerowe). Zaliczenie przedmiotu polega na oddaniu wszystkich prac i przedstawieniu na zajęciach typu seminaryjnego.

Spis zalecanych lektur:

1. Weaver W., Timoshenko S.P., Young D.: Vibration Problems in Engineering. Wiley International, (4 ed.) 1990.
2. Timoshenko S.P.
3. Nowacki W.: Dynamika budowli. Arkady, 1972.
4. Kaliski S. : Drgania i fale. PWN, 1966.
5. Solecki R., Szymkiewicz J.: Układy prętowe i powierzchniowe.
6. Obliczenia dynamiczne. Arkady, 1964
7. Langer J.: Dynamika budowli. WPWr, 1980.
8. Szcześniak W. Dynamika analityczna I MATHEMATICA. OWPW, 2005.
9. Szcześniak W. Dynamika analityczna dla zaawansowanych. OWPW, 2007.
10. Szcześniak W. Wybrane zagadnienia z dynamiki płyt. OWPW 2000.
11. Chmielewski T., Zembaty Z. Podstawy dynamiki budowli. Arkady 1998
12. Mindlin R.D.: Mathematical Theory of Vibrations of Elastic Plates. World Scie. , 2006
13. Seto W.W.: Theory and Problems of Mechanical Vibrations. Schaum's Outline Series. MacGraw-Hill, 1980.
14. Jimin He, Zhi-Fang Fu.: Modal Analysis. BH, 2001.
15. Nashif A., Jones D., Henderson J.: Vibration damping. J. Wiley 1985.
16. Fryba L.: Vibration of Solid and Structures Under Moving Loads. Telford, 1999.
17. Meirovitch L.: Elements of Vibrations Analysis. McGraw Hill, 1986.