

OPISY KURSÓW/ PRZEDMIOTÓW:

Kod kursu/przedmiotu

ILB2815

Tytuł kursu/przedmiotu

Podstawy Dynamiki Budowli

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1		2	
Forma zaliczenia	zaliczenie	Zaliczenie			
ECTS	3	1		2	
CNPS	60	30		90	

Wymagania wstępne

Prerekwizyty: Zdany egzamin z Mechaniki Budowli

Zalecenia:

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego

dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, prof. PWr, dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. PWr

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego

dr hab. inż. Piotr Ruta, doc. dr inż. Marek Kopiński, dr inż. Jacek Grosel, dr inż. Monika Podwórna, dr inż. Wojciech Sawicki, mgr inż. Aneta Brząkała, mgr inż. Krzysztof Majcher

Rok

Semestr

III

5

Język wykładowy

polski

Typ przedmiotu (obowiązkowy/wybieralny)

obowiązkowy

Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany)

podstawowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje)

Zastosowanie podstawowych praw dynamiki, bilansu energetycznego, równania Lagrange'a II rodzaju do budowania równań ruchu układów dynamicznych. Zdefiniowanie podstawowych pojęć dynamiki: drgania własne, swobodne, wymuszone, tłumienie drgań, współczynnik dynamiczny, rezonans, obciążenie kinetyczne jako pełne dynamiczne obciążenie konstrukcji budowlanej. Formułowanie równań drgań. Rozwiązywanie zagadnienia własnego układów prętowych o skończonej liczbie stopni swobody.

Forma nauczania (tradycyjna, e-learning)

tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu

Ogólny opis zagadnień dynamiki budowli. Ruch punktu, tarczy i bryły sztywnej. Podstawowe prawa dynamiki, równanie Lagrange'a II rodzaju. Bilans energetyczny i równania ruchu układu punktów lub tarcz materialnych. Drgania własne, swobodne i wymuszone harmonicznymi, parametry drgań. Tarcie, tłumienie i energia drgań. Dynamika układów prętowych o skończonej liczbie dynamicznych stopni swobody. Zastosowanie metody sił do formułowania równań ruchu. Zagadnienie własne: wartości i

wektory własne, formy własne. Składanie i rozkładanie ruchów harmoniczných. Rejestracja i analiza drgań.

Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin)

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Wprowadzenie: cele, zakres, struktura i sposób ujęcia przedmiotu. Przegląd podstawowych zagadnień dynamicznych. Metody analityczne i eksperymentalne w dynamice budowli.	2
2. Podstawowe prawa dynamiki: prawa Newtona, zasada zachowania pędu i momentu pędu, zasada d'Alemberta, równanie Lagrange'a II rodzaju. Zjawisko tarcia, prawa tarcia suchego. Izolowane więzi sprężyste i tłumiące, połączenia więzi.	2 2 2
3. Dynamiczne stopnie swobody i współrzędne uogólnione. Ruch punktu materialnego, tarczy i bryły sztywnej, układu punktów materialnych. Układy współrzędnych i ich transformacja. Bilans energetyczny i równania ruchu układu punktów materialnych.	2 2 2
4. Schematy dynamiczne układów prętowych: modele ciągłe, dyskretne i o jednym stopniu swobody. Dynamika układów zachowawczych o jednym stopniu swobody: równanie ruchu (przykład), drgania własne i swobodne, parametry drgań.	1
5. Dynamika układów tłumionych o jednym stopniu swobody: równanie ruchu (przykład), zagadnienie własne i swobodne, parametry drgań, energia drgań, modele tłumienia.	
6. Drgania wymuszone harmonicznę, współczynnik dynamiczny, krzywe rezonansowe. Metoda kinetostatyczna w projektowaniu konstrukcji obciążonych dynamicznie, obciążenie kinetyczne.	
7. Układy prętowe o wielu stopniach swobody: równanie ruchu układów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych. Drgania własne.	
8. Kolokwium zaliczeniowe.	

Ćwiczenia, seminarium - zawartość tematyczna

1. Charakterystyka ruchów oscylacyjnych, składanie i rozkładanie współliniowych ruchów harmoniczných (ruchy synchroniczne, izochroniczne, asynchroniczne, majoranta ruchu). (2h)
2. Przykłady rejestracji drgań i analizy wyników pomiarów (pokaz lub film). (2h)
3. Bilans energetyczny i równania ruchu układu punktów lub tarcz materialnych – układy o kilku stopniach swobody. (2h)
4. Bilans energetyczny i równania ruchu układu punktów lub tarcz materialnych – układy o jednym stopniu swobody. (2h)
5. Równania ruchu układów prętowych o jednym stopniu swobody, obliczanie parametrów drgań. (2h)
6. Równania ruchu dyskretnych układów prętowych, wyznaczanie macierzy podatności, macierzy bezwładności, wektora uogólnionych sił zewnętrznych. (2h)
7. Przykład analizy drgań własnych dyskretnego układu prętowego, z wykorzystaniem równania ruchu zapisanego metodą sił. (2h)
1. Kolokwium zaliczeniowe. (1h)

Laboratorium, projekt - zawartość tematyczna

1.

Literatura podstawowa:

1. J. LANGER, Dynamika budowli, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław, 1980.
2. T. CHMIELEWSKI, Z. ZEMBATY, Podstawy dynamiki budowli, ARKADY, Warszawa, 1998.
3. M. KLASZTORNY, Mechanika. Statyka. Kinematyka. Dynamika., DWE, Wrocław 2000.
4. R. LEWANDOWSKI, Dynamika konstrukcji budowlanych, Wyd. Pol. Pozn., Poznań 2006

Literatura uzupełniająca

1. Z. OSIŃSKI, Tłumienie drgań, PWN, Warszawa, 1997.
2. S. KALISKI, Mechanika techniczna, drgania i fale, PWN, Warszawa 1986.
3. R. GUTOWSKI, W.A. SWIETLICKI, Dynamika i drgania układów dynamicznych, PWN, Warszawa 1986.
4. G. RAKOWSKI i in., Mechanika Budowli – ujęcie komputerowe, t.2, Arkady 1992.

Warunki zaliczenia

Zaliczenie ćwiczeń i wykładu na podstawie kolokwium.