

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Redukcja drgań		Kod 1010221361010217633
Kierunek studiów Mechanika i budowa maszyn - studia I stopnia	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 3 / 6
Ścieżka obieralności/specjalność Konstrukcja maszyn i urządzeń	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 1 Ćwiczenia: - Laboratoria: 1 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
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:	Podstawowa z: matematyki, mechaniki, wytrzymałości materiałów, drgań i akustyki, podstaw konstrukcji maszyn, informatyki (MATLAB/Simulink), inżynierii mechanicznej
2	Umiejętności:	Logicznego myślenia, korzystania z wiedzy zdobytej z różnych źródeł
3	Kompetencje społeczne	Rozumie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy
Cel przedmiotu: Pozyskanie wiedzy podstawowej dotyczącej teorii metod redukcji drgań mechanicznych, modelowania dynamicznej struktury systemów mechanicznych z zastosowanym systemem redukcji drgań i analizy drgań tych systemów z wykorzystaniem współczesnych technologii informatycznych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Powinien być w stanie definiować podstawowe metody redukcji drgań mechanicznych - [K_W03 K_W15] 2. Znać metody modelowania układów mechanicznych o jednym i wielu stopniach swobody - [K_W03] 3. Potrafi redukować drgania w systemach mechanicznych - [K_W03 K_W16] 4. Powinien być w stanie wyliczać naprężenia dynamiczne w elementach konstrukcji - [K_W04]		
Umiejętności:		
1. Potrafi rozpoznawać źródła drgań układów mechanicznych - [K_U01 K_U21] 2. Opracować efektywne metody redukcji drgań - [K_U23] 3. Modelować i analizować drgania układów mechanicznych o wielu stopniach swobody z wprowadzonym systemem wibroizolacji - [K_U07 K_U08 K_U10] 4. Obliczać naprężenia dynamiczne w elementach systemu wibroizolacji zastosowanych do układów mechanicznych - [K_U11 K_U12]		
Kompetencje społeczne:		
1. Aktywna postawa w rozwiązywaniu zagadnień kształtowania, wykorzystania i redukcji drgań maszyn i urządzeń - [K_K02] 2. Dbałość o dopuszczalne wartości drgań na styku techniki z czynnikiem ludzkim - [K_K02] 3. Wrażliwość na szkodliwość drgań dla człowieka i źródła Zespołu Choroby Wibracyjnej - [K_K02]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Zaliczenie pisemne wykładów:

- a) jedno zadanie z obliczeń optymalnych parametrów dynamicznych elementów wibroizolacji wynikających z kryterium wibroizolacji i modelowania dynamicznego układu mechanicznego z wibroizolacją oraz obliczeń naprężeń dynamicznych w elementach systemu wibroizolacji oraz
- b) dwa zadania teoretyczne do opracowania z zakresu wykładu,
Zadania są oceniane w skali od 2-5, student uzyskuje zaliczenie jeśli zadanie z modelowania jest poprawnie rozwiązane za co najmniej 3 punkty oraz jeśli jedno z zadań teoretycznych uzyskuje również co najmniej 3 punkty,

Zaliczenie pisemne ćwiczeń:

Zadanie polegające na doborze metody redukcji drgań

Treści programowe

Wykłady:

1. Redukcja drgań mechanicznych - wprowadzenie: zakres przedmiotu, podstawowy opis drgań, podział drgań, drgania w konstrukcji i technologii, wpływ wibracji na naprężenia i trwałość maszyn, wpływ wibracji na człowieka
2. Optymalizacja konstrukcji - minimalizacja drgań w systemach mechanicznych i biomechanicznych
3. Metody redukcji drgań, wibroizolacja pasywna: siłowa i przemieszczeniowa, podział środków i elementów wibroizolacji
4. Wibroizolacja aktywna i semiaktywna
5. Kryterium wibroizolacji ? obliczenia optymalnych parametrów dynamicznych elementów systemu wibroizolacji
6. Modelowanie dynamiczne systemów mechanicznych i biomechanicznych z systemem wibroizolacji o wielu stopniach swobody
7. Analiza dynamiczna systemów mechanicznych i biomechanicznych z zastosowaną metodą redukcji drgań prowadzona metodą symulacji cyfrowej dynamiki
8. Metody redukcji drgań stosowane w maszynach technologicznych - przykłady

Ćwiczenia:

1. Podstawowe zasady wibroizolacji ? obliczenia parametrów zastępczych elementów masowych, sprężystych i tłumiących, obliczenia częstości własnych nietłumionych i tłumionych układów mechanicznych i biomechanicznych
2. Wybór metody redukcji drgań dla podstawowych źródeł drgań ? metody pasywne i semiaktywne
3. Modelowanie złożonych systemów mechanicznych i biomechanicznych z zastosowaniem wibroizolacji
4. Kryterium wibroizolacji ? obliczenia optymalnych parametrów elementów wibroizolacji dla zadanej wartości funkcji wibroizolacji
5. Obliczenia wytrzymałości dynamicznej elementów systemów wibroizolacji
6. Rozwiązanie modeli matematycznych systemów z redukcją drgań metodą symulacji cyfrowej z zastosowaniem programu MATLAB/Simulink
7. Opracowanie podprogramów analizy wytrzymałościowej z zastosowaniem programu MATLAB/Simulink
8. Symulacje dynamiki systemów mechanicznych z wibroizolacją semiaktywną ? optymalizacja parametrów tłumików magnetoreologicznych

Literatura podstawowa:

1. CEMPEL C., Drgania mechaniczne. Wprowadzenie, Skrypt nr 1060, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1982, <http://neur.am.put.poznan.pl/>
2. DOBRY M. W. Dynamika i stateczność Wibroizolatora o Stałej Siłie Oddziaływania zastosowanego do ręcznych narzędzi udarowych, Rozprawa doktorska, Politechnika Poznańska, Wydz. Budowy Maszyn i Zarządzania, Poznań, 1983
3. GOLIŃSKI J. A., Wibroizolacja maszyn i urządzeń, WNT, Warszawa 1979
4. HARRIS C.M, CREDE C.E., Shock and Vibration Handbook, McGRAW-HILL, New York 1976
5. PARSZEWSKI Z., Drgania i Dynamika Maszyn, WNT, Warszawa 1982

Literatura uzupełniająca: 1. DOBRY M. W., Optymalizacja przepływu energii w systemie Człowiek - Narzędzie - Podłoże (CNP), Seria: Rozprawy Nr 330 ISSN 0551-6528, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998 2. DOBRY M. W., Podstawy diagnostyki energetycznej systemów mechanicznych i biomechanicznych, Wydawnictwo Naukowe Instytut Technologii Eksploatacji PIB, Poznań-Radom 2012 r 3. ENGEL Z., ZAWIESKA W.M., Hałas i drgania w procesach pracy, Centralny Instytut Ochrony Pracy ? PIB, Warszawa 2010		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Wykład	15	
2. Ćwiczenia	15	
3. Konsultacje wykładu	5	
4. Konsultacje ćwiczeń	5	
5. Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10	
6. Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń	15	
7. Omówienie wyników zaliczenia wkładu	2	
8. Omówienie wyników zaliczenia ćwiczeń	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	69	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	44	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	25	1