

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu MB/O/I/NST/C1A.5		Nazwa przedmiotu	Drgania mechaniczne	
MB/O/I/NST/C1A.5			Mechanical vibration	
Język wykładowy		polski/angielski		
Rok akademicki		2021/2022		
Kierunek		Mechanika i budowa maszyn		
w zakresie		-		
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia niestacjonarne		
Semestr / semestry		5		
Przynależność do grupy zajęć		CAE Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich		
Status przedmiotu		zajęcia obowiązkowe		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	16 [h]	4 ECTS
		Ćwiczenia	- [h]	
		Projekt	16[h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie, do której przyporządkowany jest kierunek studiów (profil ogólnoakademicki)		4 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		4 ECTS
	z dyscypliną	Inżynieria mechaniczna		4 ECTS
Forma nauczania		Tradycyjna, z użyciem stanowisk laboratoryjnych, filmów i technik numerycznych (programy do symulacji drgań mechanicznych)		
Wymagania wstępne		wiadomości z Mechaniki technicznej (dynamika), Wytrzymałości materiałów (wyznaczanie podatności konstrukcji) i Matematyki (równania różniczkowe)		
Jednostka prowadząca		Katedra Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki, UTH Radom		
Koordynator		dr hab. inż. Kazimierz Król, prof. UTH		
Adres strony internetowej pjo		www.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		k.krol@uthrad.pl , tel. (48) 361 71 11		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH,
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Cel kształcenia:	<p>C1 – Opanowanie umiejętności budowania modeli fizycznych i matematycznych dla drgających obiektów i ich analizy.</p> <p>C2 – Poznanie zjawisk drganiowych, sposobu wyznaczania parametrów tłumika drgań, obliczania podstawowych częstości własnych i postaci drgań.</p> <p>C3 – Opanowanie umiejętność prawidłowego analizowania przyczyn i źródeł drgań</p>
Treści programowe:	<p>Treści zajęć są powiązane z prowadzonymi badaniami naukowymi.</p> <p>Treść wykładów: Wiadomości wstępne. Określenie drgań. Drgania w przyrodzie i technice. Przyczyny drgań, ich rozróżnianie, tłumienie drgań i ich wzbudzanie. Wpływ drgań na organizm ludzki. Indywidualność dynamiczna układu mechanicznego. Podział drgań układów drgających, Drgania układów liniowych o jednym stopniu swobody. Ruch harmoniczny. Składanie ruchów harmoniczných. Dudnienie. Figury Lissajous’a. Układy zastępcze. Stopnie swobody. Współrzędne uogólnione. Drgania swobodne (własne) bez tłumienia. Twierdzenie Lagrange’a – Dirichleta. Drgania swobodne z tłumieniem wiskotycznym. Tłumienie krytyczne. Drgania swobodne tłumione tarciem suchym, konstrukcyjnym, mieszanym. Tłumienie udarowe drgań. Badania i interpretacja drgań na płaszczyźnie fazowej. Drgania w zapisie zespolonym. Metoda receptancji. Drgania wymuszone układu o jednym stopniu swobody. Wymuszenie siłą harmoniczną, siłami okresowymi nieharmonicznymi, kinematyczne i bezwładnościowe. Wykres rezonansowy. Wykres fazowo-częstotliwościowy. Przechodzenie przez strefę rezonansu. Drgania układów liniowych o skończonej liczbie stopni swobody.</p> <p>Treść ćwiczeń projektowych: Modele dynamiczne maszyn i konstrukcji. Budowanie modeli fizycznych i matematycznych dla obiektów drgających o jednym stopniu swobody. Układanie równań ruchu drgającego. Zastosowanie zasady d’Alemberta i równań Lagrange’a drugiego rodzaju do układania równań ruchu modeli o skończonej liczbie stopni swobody. Wybór metody układania równań różniczkowych ruchu. Porównanie sposobów tłumienia drgań. Efekt izolacji dynamicznej. Antyrezonans i rezonans. Sposoby wzbudzania i podtrzymywania drgań. Przykłady. Obliczanie częstości własnych i przedstawianie postaci drgań układów o 2 lub 3 stopniach swobody</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	tradycyjna, wykład informacyjny i ćwiczenia rachunkowe
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p><i>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla przedmiotu.</i></p> <p>Wykład - Ocena uzyskana z zaliczenia Ćwiczenia lab - Średnia uzyskana przez studenta z ocen za: projekt 70%, zadania domowe 30%</p>

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Potrafi przedstawić rodzaje drgań mechanicznych układów dyskretnych i ich zastosowania w obliczeniach inżynierskich	K_WG01++, K_WG02+++,	Wykład	egzamin	egzamin pisemny

	oraz zna wpływ drgań na środowisko i na organizm ludzki. Ma podstawową wiedzę o metodach numerycznych	K_WG05++, K_WG17++			
U1	Potrafi układać równania różniczkowe drgań swobodnych i wymuszonych dla modeli mechanicznych dyskretnych, wyznaczać częstości własne i postaci drgań, budować proste stanowiska do prezentacji drgań oraz obliczać odpowiedzi na wymuszenie kinematyczne, bezwładnościowe i siłą harmoniczną. Rozwiązuje równania różniczkowe z wykorzystaniem metod numerycznych.	K_UW08++, K_UW09+++, K_UK14++, K_UK16++, K_UO17++	Wykład, projekt	Egzamin, Wykonanie projektów oraz zadań	egzamin pisemny, ocena poprawności wykonania projektów
K1	Potrafi współpracować i działać w grupie oraz rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynieramechanika, w tym wpływ na środowisko. Wykazuje kreatywność w procesie projektowania prostych stanowisk badawczych.	K_KK01++, K_KO02++, K_KO04++	wykład projekt	Ocena werbalna	Ocena werbalna

Literatura i pomoce naukowe	
1. Daniel J. Inman: Engineering vibrations, Pearson International Edition, 2009. 2. Singiresu S. Rao: Mechanical Vibrations, Pearson 2004, 2011, 2017. 3. K. Król, M. Wikło: Dziesięć ćwiczeń laboratoryjnych z drgań mechanicznych, UTH Radom, 2013. 4. Osiński Z., Teoria drgań, PWN, Warszawa, 1978. 5. Arczewski K., Pietrucha J., Szuster J. T., Drgania układów fizycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2008. 7. Parszewski Z., Drgania i dynamika maszyn, WNT, Warszawa, 1982. 9. Osiński Z. (red), Zbiór zadań z teorii drgań, PWN, Warszawa, 1989.	

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	32 [h]
Udział w konsultacjach	6 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów Przygotowanie do zaliczenia	X	86[h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	6 [h]/ 0,3	62 [h]/ 2,4 ECTS	32 [h]/ 1,3 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	100 h/ 4 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi