

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Diagnostyka maszyn i urządzeń energetycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Diagnostics of power machines and devices
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Mechanika i budowa maszyn energetycznych
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria cieplna
Poziom i forma studiów:	I stopień, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny/specjalnościowy
Kod przedmiotu:	W09MBE-NI2360
Grupa kursów:	Nie

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

brak

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Zapoznanie się podstawowymi określeniami dotyczącymi eksploatacji urządzeń technicznych
- C2 – Zapoznanie się z głównymi metodami określania stanu technicznego maszyn i urządzeń energetycznych
- C3 – Zapoznanie się z podstawowymi określeniami dotyczącymi drgań, metodami ich opisu, pomiaru, rejestracji, próbkowania oraz podstaw cyfrowego przetwarzania sygnałów
- C4 – Wprowadzenie do wibrodiagnostyki maszyn i urządzeń energetycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – Posiada podstawową wiedzę w zakresie eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych, okresów życia urządzeń technicznych oraz podstawowych parametrów opisujących dostępność maszyn

PEU_W02 – Posiada wiedzę w zakresie metod diagnostyki opartych na analizach parametrów pracy maszyn energetycznych

PEU_W03 – Posiada podstawową wiedzę w zakresie drgań (równanie ruchu, drgania o jednym i wielu stopniach swobody, postaci drgań, drgania swobodne i wymuszone, częstotliwości własne, rezonans)

PEU_W04 – Posiada podstawową wiedzę w zakresie metod pomiarowych drgań mechanicznych, zasady działania podstawowych przetworników do pomiaru przyspieszenia, prędkości i przemieszczenia

PEU_W05 – Posiada podstawową wiedzę dotyczącą rejestracji oraz próbkowania sygnałów drgań

PEU_W06 – Posiada podstawową wiedzę w zakresie analizy widmowej sygnałów

PEU_W07 – Posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod diagnostyki wybranych form uszkodzeń maszyn i urządzeń energetycznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Istota diagnostyki maszyn i urządzeń energetycznych, analogia między diagnostyką medyczną a techniczną, okresy 'życia' urządzeń technicznych, krzywa wannowa, pojęcie awarii, podstawowe parametry opisujące dostępność maszyn (MTF, MTBF itd.). Metody określania stanu maszyny oparte na analizie parametrów pracy maszyny, wykorzystanie modeli procesów technologicznych realizowanych przez maszyny, analiza chemiczna mediów pomocniczych, np. itp. oleju, chłodziwa,	2
Wy2	Podstawowe informacje dotyczące drgań, podstawowe równania ruchu, drgania o jednym i wielu stopniach swobody, tłumienie drgań. Drgania swobodne i wymuszone, rezonans. Postacie drgań, częstości własne.	2
Wy3	Metody pomiarowe drgań mechanicznych. Podstawy fizyczne przetworników przemieszczenia, prędkości i przyspieszenia drgań. Pozostałe przetworniki, mogące być wykorzystywane podczas rejestracji sygnałów akustycznych	2
Wy4	Rejestrowanie sygnałów okresowych. Podstawowe wiadomości o próbkowaniu sygnału. Pojęcie aliasingu. Twierdzenie Nyquista o próbkowaniu. Dobór parametrów próbkowanego sygnału w zależności od częstotliwości. Transformacje stosowane w analizie drgań (Transformata Fouriera, FFT)	2
Wy5	Wprowadzenie do wibrodiagnostyki maszyn i urządzeń energetycznych. Budowa łożysk tocznych i ślizgowych występujących w maszynach energetycznych. Wyważanie maszyn i urządzeń wirujących.	2
Wy6	Pozostałe problemy, które można zdiagnozować z wykorzystaniem analizy drgań. Strategie diagnostyki i monitorowania stanu wirujących urządzeń energetycznych	2
Wy7	Case Study – przykłady rozwiązywania problemów eksploatacyjnych na podstawie analizy drgań	2
Wy8	Diagnostyka innych urządzeń energetycznych, np. zbiorniki, wymienniki ciepła, urządzenia pneumatyczne, hydrauliczne. Systemy wspomagające podejmowanie decyzji diagnostycznych.	2

Wy9	Zaliczenie	2
	Suma godzin	18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej N2. Wykład z wykorzystaniem symulacji komputerowej N3. Wykład z wykorzystaniem demonstracji modeli fizycznych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1	PEU_W01-PEU_W07	Zaliczenie pisemne na koniec semestru

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Czesław Cempel „Wibroakustyka stosowana” [2] „New Bearing Doctor. Maintenance of Bearings” NSK Motion and Control [3] Robert Czabanowski “Sensory i Systemy Pomiarowe” [4] T. Zieliński „Cyfrowe przetwarzanie sygnałów”</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Wybrane strony internetowe oraz materiały informacyjne oprogramowania, np. Matlab, Scilab [2] Strony internetowe producentów sprzętu do wibrodiagnostyki</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr inż. Wojciech Poprawski wojciech.poprawski@pwr.edu.pl