Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i budowa maszyn
Studia II stopnia

Przedmiot:	**Wibroakustyczna diagnostyka maszyn**
Rodzaj przedmiotu:	*Podstawowy*
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 4 2 25-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	*Studia niestacjonarne*
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	*36*
Wykład	*18*
Ćwiczenia	*-*
Laboratorium	*18*
Projekt	*-*
Liczba punktów ECTS:	*4*
Sposób zaliczenia:	*Zaliczenie*
Język wykładowy:	*Język polski*

Cel przedmiotu	
C1	Wprowadzenie studentów do tematyki wibrodiagnostyki maszyn i urządzeń , zapoznanie z obszarami jej zastosowań w otaczającej nas rzeczywistości, aktualnymi trendami w zakresie badań i budowy systemów diagnostycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość wybranych zagadnień z matematyki, mechaniki, informatyki, metrologii na poziomie studiów I stopnia.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student potrafi opisywać podstawowe pojęcia dotyczące diagnostyki technicznej, zna i rozumie źródła generacji zjawisk wibroakustycznych i ich związek ze stanem technicznym maszyn.
	W zakresie umiejętności:
EK2	Student analizuje sygnały wibroakustyczne i interpretuje otrzymane wyniki.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK3	Pracuje samodzielnie, wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe

W1	Wprowadzenie do diagnostyki technicznej.
W2	Metody badań stanu technicznego maszyn. Eksperymenty diagnostyczne.
W3	Symptomy i sygnały diagnostyczne, wibrodiagnostyka.
W4	Wybrane metody analizy częstotliwościowej, wstępne przetwarzanie sygnałów.
W5	Klasyfikacja sygnałów diagnostycznych. Miary sygnałów wibroakustycznych określających stan maszyn i ich części.
W6	Wartości graniczne symptomów, krzywa życia obiektów.
W7	Diagnostyka łożysk tocznych oraz przekładni zębatych.
W8	Metody sztucznej inteligencji w klasyfikacji i rozpoznawaniu stanu technicznego maszyn.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Pomiary sygnałów drganiowych i akustycznych na wybranych obiektach technicznych.
L2	Wstęp do programu Matlab (podstawowe operacje matematyczne, struktury i typy danych, programowanie). Miary sygnałów wibroakustycznych.
L3	Wstęp do przetwarzania sygnałów (próbkowanie sygnałów, filtry cyfrowe SOI, NOI).
L4	Miary sygnałów wibroakustycznych.
L5	Metody analizy częstotliwościowej.
L6	Metody sztucznej inteligencji w diagnozowaniu maszyn.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Laboratorium - zastosowania metod wibroakustycznych w monitorowaniu i diagnostyce wybranych obiektów technicznych – stanowiska komputerowe, stanowiska dydaktyczne.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	38
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć:	

- wykłady, *- laboratoria,* *Konsultacje.*	18 18 2
Praca własna studenta, w tym:	62
Przygotowanie się do zajęć	62 h
Łączny czas pracy studenta	100 h
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu, w tym:	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	Cempel Cz.: Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, Warszawa 1989.
2	Łączkowski R., Wibroakustyka maszyn i urządzeń, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982.
3	Czemplik A.: „Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów". Zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki. WNT, Warszawa 2008.
4	Osowski S., Cichocki A., Siwek K.: Matlab w zastosowaniu do obliczeń obwodowych i przetwarzania sygnałów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006 r.
Literatura uzupełniająca	
1	Diagnostyka. Kwartalnik, wyd. Polskie Towarzystwo Diagnostyki Technicznej. www.uwm.edu.pl/wnt/diagnostyka
2	Zieliński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ 2005, Warszawa.
3	Robert Czabanowski: „Sensory i systemy pomiarowe". http://www.dbc.wroc.pl/dlibra/doccontent?id=7205&from=FBC

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM2A_W03 MBM2A_W06 MBM2A_W07	*C1*	*W1-W8* *L1,L3,L5*	*1,2*	*O1*

	MBM2A_W12				
EK 2	MBM2A_U01 MBM2A_U11 MBM2A_U20	*C1*	*W3-W8, L1-L6*	*1,2*	*O1, O2*
EK 3	MBM2A_K02 MBM2A_K03	*C1*	*W1- W8, L2-L6*	*1,2*	*O1, O2*

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	*Ocena z laboratorium na podstawie sprawdzianu*	*50%*
O2	*Wykład - kolokwium pisemne*	*50%*

Autor programu:	prof. Józef Jonak
Adres e-mail:	j.jonak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny