

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
***Mechatronika***  
 Studia II-go stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Wibroakustyczna diagnostyka maszyn roboczych
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy, specjalnościowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MT 2 S 1 3 36-0_0
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	I
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	30
Konwersatorium	
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cel przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	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

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

<b>Efekty kształcenia</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student potrafi opisywać podstawowe pojęcia dotyczące diagnostyki technicznej, zna i rozumie źródła generacji zjawisk wibroakustycznych i ich związek ze zużywaniem się maszyn
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 2</b>	Student analizuje sygnały wibroakustyczne i interpretuje otrzymane wyniki
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 3</b>	Pracuje samodzielnie, wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów inżynierskich

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wprowadzenie do diagnostyki technicznej
<b>W2</b>	Metody badań stanu technicznego maszyn. Eksperymenty diagnostyczne
<b>W3</b>	Symptomy i sygnały diagnostyczne, wibrodiagnostyka
<b>W4</b>	Wybrane metody analizy częstotliwościowej, wstępne przetwarzanie sygnałów
<b>W5</b>	Klasyfikacja sygnałów diagnostycznych. Miary sygnałów wibroakustycznych określających stan maszyn i ich części.
<b>W6</b>	Wartości graniczne symptomów, krzywa życia obiektów
<b>W7</b>	Diagnostyka łożysk tocznych oraz przekładni zębatych
<b>W8</b>	Metody sztucznej inteligencji w klasyfikacji i rozpoznawaniu stanu technicznego maszyn

	<b>Forma zajęć – laboratorium</b>
	Treści programowe
<b>L1</b>	Pomiary sygnałów drganiowych na wybranych obiektach technicznych
<b>L2</b>	Wstęp do programu Matlab (podstawowe operacje matematyczne, struktury i typy danych, programowanie)
<b>L3</b>	Miary sygnałów wibroakustycznych
<b>L4</b>	Wstęp do przetwarzania sygnałów (próbkowanie sygnałów, filtry cyfrowe SOI, NOI)
<b>L5</b>	Metody analizy częstotliwościowej
<b>L6</b>	Metody sztucznej inteligencji w diagnozowaniu maszyn

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład: prezentacje i symulacje z użyciem techniki komputerowej
2	Laboratorium - zastosowania metod wibroakustycznych w monitorowaniu i diagnostyce wybranych obiektów technicznych – stanowiska komputerowe

<b>Sposoby oceny</b>	
Ocena formująca	
<b>F1</b>	Ocena z wykonania samodzielnego zadania dotyczącego napisania algorytmu
Ocena podsumowująca	
<b>P1</b>	Wykład - zaliczenie z oceną
<b>P2</b>	Laboratorium – zaliczenie z oceną

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	62
- udział w wykładach, laboratoriach	60
- udział w konwersatoriach itd.	
- konsultacje	2
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	28
- przygotowanie do egzaminu	28
- przygotowanie do laboratoriów, sprawozdania	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	105
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Cempel Cz.: Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, Warszawa 1989
<b>2</b>	Łączkowski R., Wibroakustyka maszyn i urządzeń, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982
<b>3</b>	Czemplik A.: „Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów”. Zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki. WNT, Warszawa 2008.
<b>4</b>	Osowski S., Cichocki A., Siwek K.: Matlab w zastosowaniu do obliczeń obwodowych i przetwarzania sygnałów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
<b>5</b>	Strategia utrzymania w ruchu maszyn i urządzeń górnictwa odkrywkowego o wysokim stopniu degradacji technicznej. Red.: D. Dudek, Oficyna Wydawnicza Pol. Wrocławskiej, Wrocław 2007r.
<b>6</b>	J. Jonak, J. Gajewski: Metody sztucznej inteligencji w badaniach noży i głowic urabiających,

	Monografia, Polskie Naukowo-Techniczne Towarzystwo Eksploatacyjne, Warszawa 2008
<b>7</b>	Osowski S.: Sieci neuronowe do przetwarzania informacji, OWPW, Warszawa 2013

<b>Literatura pomocnicza</b>	
<b>1</b>	Diagnostyka. Kwartalnik, wyd. Polskie Towarzystwo Diagnostyki Technicznej. <a href="http://www.uwm.edu.pl/wnt/diagnostyka">www.uwm.edu.pl/wnt/diagnostyka</a>
<b>2</b>	Zieliński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ 2005, Warszawa
<b>3</b>	Robert Czabanowski: „Sensory i systemy pomiarowe”. <a href="http://www.dbc.wroc.pl/dlibra/doccontent?id=7205&amp;from=FBC">http://www.dbc.wroc.pl/dlibra/doccontent?id=7205&amp;from=FBC</a>

<b>Macierz efektów kształcenia</b>					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	MT2A_W03	C1, C2	W1-W8	1, 2	O1, O2
<b>EK 2</b>	MT2A_W05 MT2A_U01 + MT2A_U17 ++	C1, C2	W1-W8, L1-L6	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	MT2A_K04 +	C1, C2	W1-W8, L1-L6	1, 2	O2

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne	60%
<b>O2</b>	Wykonanie prezentacji, zaliczenie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	100%

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. inż. Józef Jonak
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:j.jonak@pollub.pl">j.jonak@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	KPKMiM