



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S2-MiBM-EMiUP-109
Nazwa przedmiotu	Diagnostyka maszyn i urządzeń
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Diagnostics of machines and devices
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłowych
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii
Koordynator przedmiotu	Piotr Woś
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 1
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	30		30		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada wiedzę w zakresie budowy układów diagnostycznych, sposoby pomiarów sygnałów pomiarowych oraz metody przetwarzania i analizy danych wykorzystywanych w diagnozowaniu maszyn.	MiBM2_W05 MiBM2_W12
	W02	Posiada wiedzę w zakresie metod oceny i prognozowania stanu technicznego maszyn i urządzeń.	MiBM2_W11 MiBM2_W13
Umiejętności	U01	Potrafi budować tory pomiarowe do rejestracji sygnałów pomiarowych i przeprowadzać eksperymenty diagnostyczne.	MiBM2_U03 MiBM2_U11
	U02	Umie przetwarzać i analizować dane pomiarowe, wyciągać wnioski dotyczące stanu technicznego badanych maszyn i urządzeń.	MiBM2_U12
Kompetencje społeczne	K01	Przygotowany do pracy w przemyśle w zakresie eksploatacji maszyn i urządzeń.	MiBM2_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Diagnostyka techniczna, podstawowe pojęcia, cele i zadania. Przegląd metod diagnozowania maszyn. Nośniki informacji o stanie maszyny. Rozpoznawanie i lokalizacja stanów maszyn: geneza i powstawania uszkodzeń. Modele matematyczne sygnałów i ich przetwarzanie, sygnały ciągłe i dyskretne, sygnały zdeterminowane i stochastyczne. Ogólny opis matematyczny obiektu diagnozowania z uwzględnieniem sygnałów diagnostycznych, stanów niezdatności i relacji diagnostycznych. Diagnostyczne modele generacji procesów wibroakustycznych, wybór i separacja sygnałów użytecznych, selekcja przestrzenna, czasowa i widmowa. Procedury diagnozowania maszyn i urządzeń przegląd metody i rozwiązań diagnostycznych badania maszyn i urządzeń. Przegląd systemów monitorujących zmiany stanu maszyn i urządzeń. Budowa czujników stosowanych w diagnostyce maszyn i ich charakterystyki statyczne i dynamiczne. Zadania filtracji i predykcji w systemach diagnostycznych. Nowoczesne metody analizy sygnałów niestacjonarnych (analiza widmowa). Rozwój zautomatyzowanych systemów diagnostycznych z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji. Rozproszone systemy diagnostyczne - diagnostyka zdalna. Przemysłowe zastosowania systemów diagnostycznych – przegląd rozwiązań.
laboratorium	Badanie właściwości metrologicznych danych pomiarowych z przetworników pomiarowych. Wzorcowanie przetworników pomiarowych. Diagnostyka elementów hydrauliki siłowej. Zdalna diagnostyka manipulatora elektrohydraulicznego – rozproszony system diagnostyczny. Ocena stanu dynamicznego hydraulicznej stacji zasilającej. Analiza amplitudowo-częstotliwościowa drgań maszyn. Diagnozowanie stanu maszyny w oparciu o analizę widmową sygnału pomiarowego. Diagnostyka siłowników pneumatycznych - badanie wytrzymałości na ciśnienie próbne. Diagnostyka zespołów przygotowania powietrza w instalacji sprężonego powietrza. Diagnostyka szczelności instalacji sprężonego powietrza - badanie wielkości przecieków. Diagnostyka stanu technicznego sprężarki. Metody wizualne w diagnostyce - termowizja. Badanie dynamiki przetwornika A/C. Projektowanie systemu pomiarowych w środowisku Matlab / Simulink.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
U01			X		X	
U02			X		X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Zaliczony egzamin pisemny co najmniej 50% pkt
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Uzyskanie co najmniej 50 % pkt z każdej wejściówki. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1. 2	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	34					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					ECTS

LITERATURA

1. Dindorf R., Woś P., Przetworniki i układu pomiarowe w systemach hydraulicznych i pneumatycznych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, miejsce wydania, Kielce, 2014.
2. Nizinski S., Michalski R.: Diagnostyka obiektów technicznych. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom-Olsztyn, 2002.

3. Żółtowski B. Cempel C. pod red.: Inżynieria diagnostyki maszyn. PTDT i ITE, Radom, 2004