



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zaawansowane zagadnienia diagnostyki maszyn

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechatronika

Studia w zakresie (specjalność)

Automatyzacja i nadzorowanie systemów produkcyjnych

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Roman Barczewski

e-mail: roman.barczewski@put.poznan.pl

tel. 61.6652684

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, pok. MC119

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Podstawy diagnostyki technicznej, systemy i urządzenia diagnostyki maszyn, podstawy miernictwa, podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów. Umiejętność samokształcenia i pozyskiwania wiedzy na podstawie zasobów: bibliotecznych (w tym e-zasobów) oraz zasobów internetowych (np. Moodle).

Cel przedmiotu

Studenci otrzymują wiedzę teoretyczną i praktyczne umiejętności stosowania zaawansowanych metod i technik diagnozowania maszyn oraz ich podzespołów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student po ukończeniu przedmiotu ma wiedzę dotyczącą zaawansowanych metod i technik analizy i przetwarzania sygnałów wibroakustycznych, które pozwalają wykrywać różnego rodzaju uszkodzenia i nieprawidłowe działanie maszyn. Zna podstawowe cechy oraz zalety, wady i ograniczenia



zaawansowanych metod i technik diagnostycznych. Zna postacie wyników (w tym obrazowania wyników) uzyskiwanych różnymi metodami oraz zna zasady ich interpretacji.

Umiejętności

Student po ukończeniu przedmiotu potrafi zaproponować zaawansowane metody lub techniki diagnostycznych umożliwiającą detekcję lub identyfikację różnych rodzajów wad i uszkodzeń lub zjawisk występujących w maszynach i urządzeniach. Potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod i technik diagnostycznych. Wie jak skonfigurować zaawansowane systemy diagnostyczne i potrafi dobrać optymalne parametry przetwarzania sygnałów. Umie interpretować rezultaty analiz uzyskane w wyniku zastosowania zaawansowanych technik lub metod przetwarzania sygnałów. Na podstawie wyników student potrafi sformułować diagnozę i/lub zalecenia eksploatacyjne.

Kompetencje społeczne

Student ma świadomość konieczności samodzielnego pogłębiania wiedzy. Ma świadomość roli kadry inżynierskiej w poszukiwaniu nowych innowacyjnych rozwiązań i opracowywaniu nowych i skutecznych metod i technik diagnozowania maszyn i urządzeń. Potrafi organizować pracę zespołową i aktywnie współpracować w zakresie wykonywanych zadań.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Laboratorium:

Sprawdziany wejściowe przed każdym ćwiczeniem laboratoryjnym. Ocena wiedzy i umiejętności, a także aktywności podczas wykonywania eksperymentów. Ocena stopnia opanowania treści kursu, umiejętności i nabytych kompetencji na podstawie wykonanych raportów.

Warunki zaliczenia laboratorium: wykonanie i zaliczenie kompletu ćwiczeń laboratoryjnych i uzyskanie wymaganego minimum punktowego za sprawdziany wejściowe i sprawozdania.

Wykład:

Forma pisemna lub zdalne testy na platformie MOODLE: 10 - 20 zagadnień obejmujących całość materiału wykładowego, laboratoryjnego i zagadnień wskazanych do samodzielnego przestudiowania.

Kryteria ocen dotyczą laboratorium i wykładu:

poniżej 60 % ndst. 60-67 % dst. 68-74 % dst. plus 75-83 % db. 84-91 db plus 92-100 % bdb.

Treści programowe

Wykłady: Wykłady:

Źródła procesów wibroakustycznych w maszynach. Metody selekcji sygnałów diagnostycznych (selekcja widmowa, selekcja w dziedzinie czasu, selekcja przestrzenna). Zaawansowane metody i techniki analizy sygnałów i ich zastosowania w diagnostyce maszyn: uśrednianie synchroniczne (TSA) i multi-synchroniczne (MSA), analiza cepstralna, metody dekompozycji poliharmonicznej, analiza widmowa obwiedni sygnału (transformacja Hilberta), metody analizy czasowo-częstotliwościowej (krótkoczasowa transformata Fouriera, transformacja falkowa), wskaźnik energetyczny Tigera –Kaisera.



Metody pomiaru i analizy drgań względnych wirników dla warunków ustalonego i nieustalonego: analiza orbity wału, charakterystyki Bode i Nyquista, widma kaskadowe, analiza położenia środka wału. Prędkości krytyczne wałów/wirników. Identyfikacja niestabilnej pracy łożysk hydrodynamicznych (wir olejowy, biczn olejowy). Detekcja przytarć, poprzecznego przeciążenia wirników, pęknięcia wału.

Prezentacja najnowszych osiągnięć i rozwiązań w obszarze diagnostyki technicznej maszyn.

Laboratoria:

Ćwiczenia laboratoryjne są wykonywane na dedykowanych stanowiskach laboratoryjnych

Ćwiczenia:

Detekcja uszkodzeń elementów łożysk tocznych na podstawie widma obwiedni sygnału i analizy cepstralnej. Zastosowanie uśredniania synchronicznego do separacji zjawisk w silnikach asynchronicznych. Dekompozycja poliharmoniczna drgań przekładni zębatej (metodą MSA). Parametryzacja kinetycznej orbity wału. Analiza widma kaskadowego drgań względnych (podczas rozruchu lub wybiegu wirnika) - detekcja wiru olejowego. Wyznaczanie i prędkości krytycznych wału na podstawie charakterystyki Bode'go. Analiza STFT procesów niestacjonarnych (w ujęciu amplitudowym i częstotliwościowym).

Wykaz aktualnie wykonywanych ćwiczeń jest dostępny na platformie Moodle.

Metody dydaktyczne

Wykład - prezentacje multimedialne. Treści wykładów udostępniane są w postaci elektronicznej przed rozpoczęciem zajęć, co umożliwi komfortowy i aktywny udział w wykładach.

Laboratoria: eksperymenty wykonywane są na stanowiskach dydaktycznych wyposażonych w specjalizowane oprogramowanie diagnostyczne. Przedmiot jest kompleksowo wspomagany na platformie e-learningowej Moodle. Dostępne są: materiały wykładowe, multimedia, materiały źródłowe (czasopisma, wybrane publikacje, noty techniczne), instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, szablony sprawozdań, zagadnienia zaliczeniowe. Możliwe jest również zdalne wykonywanie ćwiczeń.

Literatura

Podstawowa

1. Randall B., Vibration-based Condition Monitoring: Industrial, Aerospace and Automotive Applications, Wiley 2011.
2. Eisenmann R., Machinery Malfunction. Diagnosis and correction, Pearson Education ,Inc. 2005.

Uzupełniająca

1. Wybrane publikacje w czasopismach:
Diagnostyka; Mechanical systems and signal processing; Journal of vibroengineering
2. Specyfikacje techniczne urządzeń i systemów diagnostycznych



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, samokształcenie - korzystanie z zasobów e-learningowych, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, wykonanie sprawozdań, przygotowanie do zaliczenia/testów) ¹	25	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności