

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Wibroakustyka maszyn i urządzeń

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w języku angielskim:

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Organizacji i Zarządzania

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Poziom i forma studiów: I st., studia stacjonarne, 7 sem.

Zarządzanie jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem w inżynierii produkcji

Cykl dydaktyczny: semestr zimowy, 2022/2023

Koordinator przedmiotu cyklu: dr inż. Arkadiusz Boczkowski

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma.polsl.pl/roz/>

Punkty ECTS

4

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy teoretycznej oraz nabycie praktycznych umiejętności związanych z procesami wibroakustycznymi generowanymi w czasie pracy maszyn i urządzeń oraz ich wykorzystaniem w diagnostyce i monitorowaniu stanu maszyn. W ramach przedmiotu studenci poznają możliwości diagnozowania i monitorowania stanu maszyn z wykorzystaniem bezdemontażowych metod pośrednich oraz nabywają wiedzę związaną z realizacją pomiarów wibroakustycznych oraz interpretacją wyników.

Opis:

Wykład

1. Diagnostyka. Geneza dziedziny. Cel i klasyfikacja procesu diagnozowania. Podstawowe pojęcia: stan, symptom, itd. Diagnostyka w życiu maszyny. Monitorowanie stanu maszyn.
2. Podstawy diagnostyki technicznej. Stany diagnostyczne maszyn. Nośniki informacji o stanie maszyny. Klasyfikacja metod diagnozowania. Techniki diagnozowania. Aparatura diagnostyczna. Diagnostyka wibroakustyczna.
3. Budowa procedur diagnostyki WA maszyn. Generacja sygnałów wibroakustycznych. Pozyskiwanie i przetwarzanie informacji. Obrazowanie informacji. Wnioskowanie diagnostyczne. Wartości graniczne. Metody budowy procedury diagnostycznej. Eksperymenty diagnostyczne. System diagnostyki wibroakustycznej.
4. Pomiar sygnałów wibroakustycznych. Czujniki i ich charakterystyki. Zasady lokalizacji czujników. Pomiar ciśnienia akustycznego (hałasu) oraz drgań względnych i bezwzględnych. Zasady realizacji pomiarów WA, rejestracja sygnałów WA. Kryteria wyboru optymalnej procedury pomiarowej.
5. Wyznaczania i przetwarzanie cech sygnałów. Estymaty własne procesów wibroakustycznych i ich zastosowania. Estymaty liczbowe amplitudowe i bezwymiarowe, gęstość widmowa, analiza widmowa, funkcja korelacji, cepstrum, uśrednianie synchroniczne, rozkład amplitud i estymaty pokrewne, częstotliwość Rice'a procesu, bispectrum, analiza falkowa, itp.
6. Miary wzajemne procesów i ich zastosowania. Podobieństwo procesów, korelacja wzajemna. Podobieństwo źródeł procesów, funkcja koherencji. Podobieństwo składowych procesów, korelacja międzypasmowa. Miary podobieństw procesów niekoherentnych.
7. Wnioskowanie diagnostyczne. Eksperymenty diagnostyczne. Badania modelowe. Schematy wnioskowania. Dobór wartości granicznych symptomu oraz klas stanów. Wspomaganie komputerowe procesu wnioskowania: drzewa uszkodzeń, drzewa sprawdzeń, tablice decyzyjne, bazy danych, systemy doradcze, sieci neuronowe. Pozyskiwanie wiedzy diagnostycznej.

8. Systemy monitorowania i prognozowania stanu maszyn. Postać i struktura danych w systemach monitorowania. Tworzenie historii obiektu. Dane jakościowe i ilościowe. Detekcja i analiza trendu. Metody prognozowania krótko czasowego. Prognozy o długim horyzoncie czasowym.

Laboratorium

1. Pomiary cech sygnałów losowych
2. Wykorzystanie sygnału akustycznego w diagnostyce maszyn
3. Wykorzystanie sygnału drganiowego w diagnostyce maszyn
4. Rejestracja i prosta obróbka komputerowa przebiegu czasowego sygnału diagnostycznego
5. Wielokanałowe pomiary sygnałów wibroakustycznych (drgania 3 kierunki i dźwięk)
6. Analiza częstotliwościowa sygnału akustycznego
7. Analiza częstotliwościowa sygnału drganiowego
8. Filtracja sygnałów wibroakustycznych
9. Diagnostyka wibroakustyczna maszyn wirnikowych
10. Diagnostyka wibroakustyczna łożysk tocznych
11. Diagnostyka wibroakustyczna przekładni zębatych
12. Wpływ mocowania czujnika drgań na wyniki pomiarów
13. Kalibracja torów pomiarowych

Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 60 godzin, w tym:

- wykład – 30 godzin
- laboratorium – 30 godzin

Praca własna studenta – 60 godzin, w tym:

- przygotowanie do zaliczenia wykładu oraz laboratorium – 30 godzin
- opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 30 godzin

Łączna ilość godzin: 120

Liczba punktów ECTS: 4

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Fidali M.: Metody diagnostyki maszyn w predykcyjnym utrzymaniu ruchu. Elamed Media Group, 2020.
2. Biernat A.: Analiza sygnałów diagnostycznych maszyn elektrycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2015.
3. Korbicz J., Kościelny J., Kowalczyk Z., Cholewa W.: Diagnostyka procesów. WNT, Warszawa 2002.
4. Niziński S., Michalski R.: Diagnostyka obiektów technicznych. Biblioteka Problemów eksploatacji. ITE (Instytut Technologii Eksploatacji), Radom 2002.
5. Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Wydawnictwo ATR, Bydgoszcz 1996.
6. Łączkowski R.: Wibroakustyka maszyn i urządzeń. WNT, Warszawa 1983.
7. Cempel C.: Podstawy wibroakustycznej diagnostyki maszyn. WNT, Warszawa 1982.

Literatura uzupełniająca:

1. Gajo Z.: Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów. Oficyna Wydawnicza Politechn. Warszawskiej, 2019.
2. Cholewa W., Kaźmierczak J.: Diagnostyka techniczna maszyn. Przetwarzanie cech sygnałów. Politechnika Śląska, skrypt nr 1905, Gliwice 1995.
3. Żółtowski B., Ćwik Z.: Leksykon diagnostyki technicznej. Wydawnictwo ATR, Bydgoszcz 1996.
4. Basztura C.: Komputerowe systemy diagnostyki akustycznej. PWN, Warszawa 1996.
5. Morel J.: Drgania maszyn diagnostyka ich stanu technicznego. PTDT, Warszawa 1994.
6. Cholewa W., Kaźmierczak J.: Diagnostyka techniczna maszyn. Przetwarzanie cech sygnałów. Skrypt Pol. Śl. nr 1693, Gliwice 1992.
7. Cholewa W., Moczulski W.: Diagnostyka techniczna maszyn. Pomiary i analiza sygnałów. Skrypt Pol. Śl. nr 1758, Gliwice 1993.

Efekty uczenia się:

WIEDZA. Zna i rozumie:

K1A_W14 - podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych
UMIEJĘTNOŚCI. Potrafi:

K1A_U08 - dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania

K1A_U09 - dokonać analizy cyklu życia obiektu oraz wykorzystać narzędzia wspomagające procesy eksploatacyjne maszyn i urządzeń w przedsiębiorstwie

K1A_U17 - komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii

KOMPETENCJE SPOŁECZNE. Jest gotów do:

K1A_K01 - krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

Metody i kryteria oceniania:

Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z przedmiotu jest obowiązkowa obecność na zajęciach i zaliczenie pisemnego kolokwium z wykładu oraz z laboratorium. Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ww. dwóch ocen cząstkowych. Student uzyskuje zaliczenie pod warunkiem uzyskania progu punktowego z każdego kolokwium powyżej 50%. Warunkiem dodatkowym uzyskania zaliczenia jest oddanie poprawnie wykonanych sprawozdań ze wszystkich realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Przewiduje się 3 terminy zaliczeń, ustalane w porozumieniu ze studentami.

Praktyki zawodowe: