

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Metody nadzorowania maszyn i procesów przemysłowych

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: II st., studia niestacjonarne, 2 sem., Utrzymanie Ruchu w Przedsiębiorstwie Przemysłowym

Cykl dydaktyczny: semestr letni, 2023/2024

Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Arkadiusz Boczkowski

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

Punkty ECTS

6

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy teoretycznej oraz nabycie praktycznych umiejętności związanych z podstawowymi metodami monitorowania i diagnozowania maszyn i procesów, ze szczególnym uwzględnieniem technik pomiarowych, metod analizy sygnałów oraz wnioskowania w diagnostyce technicznej.

Opis:

Wykład

1. Cele i zadania systemów monitorowania maszyn i procesów przemysłowych.
2. Cel i klasyfikacja procesu diagnozowania. Podstawowe pojęcia: stan, symptom, itd. Diagnostyka w życiu maszyny. Monitorowanie stanu maszyn i procesów.
3. Podstawy diagnostyki technicznej. Stany diagnostyczne maszyn. Nośniki informacji o stanie maszyny. Klasyfikacja metod diagnozowania. Techniki diagnozowania. Aparatura diagnostyczna.
4. Budowa procedur diagnostyki maszyn. Generacja sygnałów diagnostycznych. Pozyskiwanie i przetwarzanie informacji. Obrazowanie informacji. Wnioskowanie diagnostyczne. Wartości graniczne. Metody budowy procedury diagnostycznej. Eksperymenty diagnostyczne. System diagnostyczny.
5. Pomiar sygnałów diagnostycznych. Czujniki i ich charakterystyki. Zasady lokalizacji czujników. Pomiar odkształceń, przemieszczeń względnych, drgań względnych i bezwzględnych. Pomiar hałasu. Kryteria wyboru optymalnej procedury pomiarowej.
6. Estymaty własne procesów wibroakustycznych i ich zastosowania. Miary wzajemne procesów.
7. Wnioskowanie diagnostyczne. Eksperymenty diagnostyczne. Badania modelowe. Schematy wnioskowania. Dobór wartości granicznych symptomu oraz klas stanów. Wspomaganie komputerowe procesu wnioskowania.
8. Systemy monitorowania i prognozowania stanu maszyn.
9. Przykłady systemów monitorowania stanu wybranych maszyn i procesów np. przekładnie zębate, łożyska, silniki, maszyny wirnikowe, turbospoły oraz procesów produkcyjnych czy montażowych (samochodowe skrzynie przekładniowe).

Laboratorium

1. Wykorzystanie sygnału akustycznego w diagnostyce maszyn
2. Wykorzystanie sygnału drganiowego w diagnostyce maszyn
3. Wykorzystanie analizy częstotliwościowej w monitorowaniu stanu maszyn
4. Zastosowanie filtracji sygnałów diagnostycznych jako narzędzie ułatwiające obserwację stanu maszyn
5. Diagnozowanie i monitorowanie stanu maszyn wirnikowych oraz przekładni zębatych

Projekt

W ramach zajęć student realizuje projekt procesu monitorowania stanu wybranego obiektu technicznego, w ramach którego szczegółowo opisuje budowę i zasadę działania wybranego obiektu technicznego, identyfikuje możliwe uszkodzenia oraz opisuje ich przyczyny. Następnie, w uzgodnieniu z prowadzącym, wybiera jedno z nich i projektuje system monitorowania rozwoju tego uszkodzenia w oparciu o metody pośrednie bezdemontażowe – dobiera przetworniki, określa ich lokalizację, sposób zbierania i przetwarzania sygnałów oraz określa kryteria oceny stanu. W czasie zajęć realizowany jest również przykładowy (wspólny) projekt, w ramach którego studenci uczą się współpracy w grupie, kreatywnego i swobodnego myślenia oraz wielokryterialnej oceny zaproponowanych rozwiązań.

Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 36 godzin, w tym:

- wykład – 18 godzin
- laboratorium – 9 godzin
- projekt – 9 godzin

Praca własna studenta – 144 godzin, w tym: uzupełnienie wiedzy teoretycznej, przygotowanie się do kolokwium, bieżące przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych oraz realizacja projektu

Łączna ilość godzin: 180

Liczba punktów ECTS: 6

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.
8. 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:

K2A_W10 - Wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej właściwej dla kierunku studiów zarządzanie i inżynieria produkcji w zakresie metod nadzorowania maszyn i procesów przemysłowych

K2A_W13 - Fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, w szczególności związane z rozwojem techniki w zakresie diagnozowania i monitorowania stanu maszyn i nadzorowania procesów przemysłowych

UMIEJĘTNOŚCI. Potrafi:

K2A_U01 - Wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:

-właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji,

-dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT),

-przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi

K2A_U03 - Przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:

- wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,
- dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne,
- dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich

K2A_U04 - dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania w aspekcie procedur diagnostycznych oraz monitorowania stanu obiektów technicznych i procesów

K2A_U14 - Kierować pracą zespołu, współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach

KOMPETENCJE SPOŁECZNE. Jest gotów do:

K2A_K01 - krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, świadczących o zrozumieniu złożoności zagadnienia nadzorowania maszyn i procesów przemysłowych

Metody i kryteria oceniania:

Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z przedmiotu jest obowiązkowa obecność na zajęciach, zaliczenie pisemnego kolokwium z treści przekazywanych na wykładzie i laboratorium oraz oddanie poprawnie wykonanego i pozytywnie zaliczonego projektu.

Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych. Student uzyskuje zaliczenie pod warunkiem uzyskania progu punktowego z kolokwium powyżej 50% oraz oceny z projektu min. 3,0. 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: