Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Automatyzacja systemów wytwarzania

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Diagnostyka i monitoring maszyn
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM AIR oIIS B2 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	15	0	15	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zdobycie wiedzy na temat roli diagnostyki i monitoringu dla oceny stanu technicznego maszyn i urządzeń ze szczególnym uwzględnieniem układów zautomatyzowanych.

Cel 2 Zapoznanie się ze wspomaganiem komputerowym diagnostyki i diagnostycznymi systemami doradczymi.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu pomiarów wielkości fizycznych.

2 Znajomość metod analizy sygnałów.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student wymienia i opisuje metody pomiarowe, metody diagnostyki i monitorowania w zakresie inżynierii mechanicznej. Definiuje role układów diagnostycznych w eksploatacji maszyn i urządzeń. Charakteryzuje zasadność doboru metody diagnozowania do określonego zadania.

EK2 Wiedza Student charakteryzuje różne źródła sygnałów pomiarowych analogowych i cyfrowych, omawia struktury i cechy komputerowego wspomagania w diagnozowaniu i monitorowaniu maszyn i urządzeń. Wymienia systemy nadzorowania i wizualizacji.

EK3 Umiejętności Student opracowuje wirtualne przyrządy pomiarowe z wykorzystanie przykładowego oprogramowania komputerowego. Planuje i obsługuje eksperymenty diagnostyczne pozwalający na oceną stanu i prawidłowości działania maszyny, urządzenia, obiektu lub systemu technicznego w zakresie kierunku studiów.

EK4 Umiejętności Przeprowadza pomiary wielkości fizycznych, opracowuje i interpretuje wyniki badań obiektów w zakresie swojej specjalności.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Niezawodność urządzeń i systemów.	2
W2	Źródła sygnałów, klasyfikacja i miary sygnałów, miernictwo wielkości nieelektrycznych.	2
W3	Komputerowa technika pomiarowa: podstawowe kryteria wyboru systemu pomiarowego, karty pomiarowe.	2
W4	Podstawy cyfrowej analizy sygnałów zdeterminowanych i stochastycznych.	2
W5	Kształtowanie jakości przetwarzania danych pomiarowych w komputerowym wspomaganiu badań maszyn.	2
W6	Sygnały diagnostyczne, związek pomiędzy podstawowymi rodzajami sygnałów diagnostycznych i stanem maszyny.	2
W7	Systemy monitorowania stanu maszyn i procesów wykorzystywane w przemyśle.	2
W8	Autonomiczne i sieciowe systemy diagnostyczne.	1

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Opracowanie modelu statycznego systemu ważącego dla maszyn budowlanych.	5
P2	Przygotowanie modelu dynamicznego układu określania masy urobku zastosowanego w maszynach budowlanych.	3
P3	Budowa układu wizualizującego położenie osprzętu roboczego maszyny.	2
P4	Projekt i testowanie układu pomiarowego wielkości elektrycznych w programie LabView	5

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Pomiar obciążenia elementów wykonawczych mechanizmów koparki wyznaczanych metodą pośrednią i bezpośrednią.	3
L2	Diagnostyka stanu technicznego silnika spalinowego metodami nie wymagającymi demontażu.	2
L3	Wykorzystanie przetworników MEMS do wyznaczania wielkości kinematycznych osprzętu maszyn mobilnych.	2
L4	Predykcyjne utrzymanie ruchu wizyta w Showroomie firmy Mitsubishi Electric	4
L5	Wyznaczanie wielkości natężenia przepływu w układach hydraulicznych.	2
L6	Diagnostyka ustrojów nośnych przy zmiennych lokalnych obciążeniach	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

N5 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

F3 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Wykonanie projektów

W3 Obecność na zajęciach

W4 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej: 0,18F1+0,36F2+0,45F3

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.

Na ocenę 3.0	55% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	64% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	73% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	82% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Min. 91% z: Student wymienia i omawia podstawowe metody i urządzenia pomiarowe stosowane w układach diagnostyki i monitoringu maszyn. Porównuje własności różnych metod pomiarowych wielkości fizycznych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	55% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	64% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	73% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	82% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Min. 91% z: Student charakteryzuje przykładowe tory pomiarowe z uwzględnieniem sygnałów analogowych i cyfrowych oraz opisuje metody ich przetwarzania. Wymienia i opisuje zasady opracowania i cechy systemów wizualizacji i nadzorowania pracy maszyn i urządzeń.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	55% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	64% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	73% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	82% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Min. 91% z: Student opracowuje wirtualny przyrząd pomiarowy. Realizuje eksperymenty diagnostyczne pozwalający na oceną stanu i prawidłowości działania maszyny, urządzenia, obiektu lub systemu technicznego w zakresie kierunku studiów
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	55% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	64% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	73% z max. wymagań na ocenę 5,0.

Na ocenę 4.5	82% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Min. 91% z: Student opracowuje tory pomiarowe do rejestracji różnych wielkości fizycznych z wykorzystaniem komputerowych systemów akwizycji danych, obsługuje urządzenia wchodzące w skład układu, rejestruje dane pomiarowe wykorzystując przykładowy pogram komputerowy, opracowuje i interpretuje uzyskane wyniki.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N4 N5	F2 P1
EK2		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 P3	N1 N4 N5	F2 P1
EK3		Cel 2	W5 W8 P1 P2 P4 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F3 P1
EK4		Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N2 N4 N5	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Moczulski W. — *Diagnostyka techniczna. Metody pozyskiwania wiedzy*, Gliwice, 2002, Wydawnictwo Politechniki Slaskiej

[2] Zółtowski B. — *Podstawy diagnostyki maszyn*, Bydgoszcz, 1996, Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy

[3] Cempel C. — *Diagnostyka wibroakustyczna maszyn*, Warszawa, 1989, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] Nawrocki W. — *Komputerowe systemy pomiarowe*, Warszawa, 2002, WKŁ

[2] Tłaczała W. — *Srodowisko LabView w eksperymencie wspomaganym komputerowo*, Warszawa, 2002, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Janusz, Piotr Pobędza (kontakt: janusz.pobedza@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Artur Gawlik (kontakt: artur.gawlik@pk.edu.pl)

2 dr inż. Andrzej Czerwiński (kontakt: andrzej.czerwinski@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Piotr Pająk (kontakt: piotr.pajak@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .