

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Automatyzacja systemów wytwarzania, Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń, Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Diagnostyka i monitoring maszyn
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Diagnostics and Monitoring of Machines
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIIS B2 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	15	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

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

Cel 2 Zapoznanie się ze wspomaganie 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 wspomaganie w diagnozowaniu i monitorowaniu maszyn i urządzeń. Wymienia systemy nadzorowania i wizualizacji.

EK3 Umiejętności Student opracowuje wirtualne przyrządy pomiarowe z wykorzystaniem przykładowego oprogramowania komputerowego. Planuje i obsługuje eksperymenty diagnostyczne pozwalający na ocenę 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

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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Niezawodność urządzeń i systemów.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
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 wspomaganie 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

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 ocenę 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 program 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	A2_W08	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1	N1 N4 N5	F2 P1
EK2	A2_W14	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 P3	N1 N4 N5	F2 P1
EK3	A2_U05	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W5 W8 P1 P2 P4	N1 N2 N3	F1 F3 P1
EK4	A2_U17	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 Śląskiej
- [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., prof. PK 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)

.....
.....
.....