

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Mechatronika

Profil: Praktyczny

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.0

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechatronika w systemach produkcyjnych

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody diagnostyki maszyn i urządzeń
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.0 PIIS CS3 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2
SEMESTRY	3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
3	30		15		

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przekazanie wiedzy z zakresu teoretycznych i praktycznych aspektów diagnozowania i monitorowania stanu systemów technicznych, procesów roboczych maszyn i urządzeń technologicznych oraz całych systemów technicznych w odniesieniu do wymogów funkcjonalnych i ochrony środowiska podczas produkcji przemysłowej.

**Cel 2** Ugruntowanie wiedzy z zakresu technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, poznanie zaawansowanych metod badawczych oraz narzędzi pomiarowych stosowanych w diagnostyce technicznej maszyn i urządzeń.



**Cel 3** Przeprowadzenie eksperymentów i testów diagnostycznych z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania, budowa torów pomiarowych do rejestracji sygnałów diagnostycznych oraz przeprowadzanie symulacji komputerowych i dokonanie oceny niezawodności tych procesów.

**Cel 4** Określenie parametrów i cech pożądaných układów mechatronicznych maszyn i urządzeń oraz opracowanie algorytmu wnioskowania diagnostycznego w analizie zapisanych kodów usterek.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

a Ugruntowana wiedza z zakresu metrologii, eksploatacji systemów technicznych i projektowania układów mechatronicznych.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1** Wiedza: Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu teoretycznych i praktycznych aspektów diagnozowania i monitorowania stanu systemów technicznych, procesów roboczych maszyn i urządzeń technologicznych oraz całych systemów technicznych w odniesieniu do wymogów funkcjonalnych i ochrony środowiska podczas produkcji przemysłowej.

**EK2** Wiedza: Student posiada ugruntowaną i rozszerzoną wiedzę z zakresu technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, rozróżnia zaawansowane metody badawcze oraz narzędzia pomiarowe stosowane w diagnostyce technicznej maszyn i urządzeń.

**EK3** Umiejętności: Student potrafi przeprowadzić eksperymenty i testy diagnostyczne z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania, budować tory pomiarowe do rejestracji sygnałów diagnostycznych oraz przeprowadzać symulacje komputerowe i oceniać niezawodność tych procesów.

**EK4** Umiejętności: Student potrafi określić parametry i cechy pożądane układów mechatronicznych maszyn i urządzeń oraz opracować algorytm wnioskowania diagnostycznego w analizie zapisanych kodów usterek.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Klasyfikacja metod diagnozowania stosowanych w diagnostyce technicznej maszyn i urządzeń.	2
W2	Budowa procedur diagnostyki maszyn. Generacja sygnałów diagnostycznych. Procesy filtracji i predykcji w systemach diagnostycznych.	4
W3	Kryteria wyboru optymalnej procedury pomiarowej dla odkształceń, przemieszczeń względnych, drgań względnych i bezwzględnych.	4
W4	Estymaty własne procesów wibroakustycznych - liczbowe amplitudowe, gęstość widmowa, analiza widmowa, funkcja korelacji, uśrednianie synchroniczne, rozkład amplitud i analiza falkowa.	4
W5	Dobór eksperymentu diagnostycznego dla celów prawidłowego wnioskowanie diagnostycznego.	2
W6	Podobieństwo procesów i źródeł, korelacja wzajemna, funkcja koherencji. Analiza niestacjonarnych sygnałów diagnostycznych.	2
W7	Badania modelowe w diagnostyce maszyn. Procedury i schematy wnioskowania dla potrzeb rozpoznania zmiany stanu badanego obiektu.	4
W8	Wspomaganie komputerowe procesu wnioskowania diagnostycznego maszyn i urządzeń.	2
W9	Systemy monitorowania, postać i struktura danych. Prognozowanie stanu maszyn. Analiza trendu destrukcji cech funkcjonalnych maszyny - parametryzacja.	4



## WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W10	Bezprzewodowe systemy diagnostyki maszyn i urządzeń. Rozproszone systemy diagnostyczne.	2
	RAZEM	30

## LABORATORIUM

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wzorcowanie przetworników pomiarowych.	3
L2	Rejestracja i przetwarzanie sygnałów akustycznych i drganiowych.	3
L3	Diagnozowanie i monitorowanie stanu maszyn wirnikowych.	3
L4	Diagnozowanie niewyważenia elementów maszyn.	3
L5	Wykorzystanie testerów w procesach diagnostyki maszyn	3
	RAZEM	15

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Ćwiczenia laboratoryjne

M3 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>50</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Zaliczenie pisemne



## OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO

## 1 Inne

## KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Student posiada ogólną wiedzę z zakresu teoretycznych i praktycznych aspektów diagnozowania procesów roboczych maszyn i urządzeń technologicznych w odniesieniu do wymogów funkcjonalnych.	wykład	Zaliczenie pisemne
NA OCENĘ 4	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu teoretycznych i praktycznych aspektów diagnozowania procesów roboczych maszyn i urządzeń w odniesieniu do wymogów funkcjonalnych i ochrony środowiska podczas produkcji przemysłowej.		
NA OCENĘ 5	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu teoretycznych i praktycznych aspektów diagnozowania i monitorowania stanu systemów technicznych, procesów roboczych maszyn i urządzeń technologicznych oraz całych systemów technicznych w odniesieniu do wymogów funkcjonalnych i ochrony środowiska podczas produkcji przemysłowej.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 2		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 2
NA OCENĘ 3	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, wskazuje główne narzędzia pomiarowe stosowane w diagnostyce technicznej maszyn i urządzeń.	wykład	Zaliczenie pisemne
NA OCENĘ 4	Student posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, zna metody badawcze oraz narzędzia pomiarowe stosowane w diagnostyce technicznej maszyn i urządzeń.		
NA OCENĘ 5	Student posiada ugruntowaną i rozszerzoną wiedzę z zakresu technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, zna zaawansowane metody badawcze oraz narzędzia pomiarowe stosowane w diagnostyce technicznej maszyn i urządzeń.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 3		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3



NA OCENĘ 3	Student posiada podstawowe umiejętności przeprowadzenia eksperymentu i testu diagnostycznego z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania oraz wykonania symulacji komputerowej wybranego procesu.	laboratorium	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego
NA OCENĘ 4	Student posiada wystarczające umiejętności do przeprowadzania eksperymentów i testów diagnostycznych z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania oraz przeprowadzenia symulacji komputerowej wraz z oceną niezawodności tych procesów.		
NA OCENĘ 5	Student potrafi bezbłędnie przeprowadzić eksperymenty i testy diagnostyczne z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania, budować tory pomiarowe do rejestracji sygnałów diagnostycznych oraz przeprowadzać symulacje komputerowe i oceniać niezawodność tych procesów.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 4		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Student potrafi określić podstawowe parametry i cechy pożądane układów mechatronicznych maszyn i urządzeń oraz opracować algorytm wnioskowania diagnostycznego.	laboratorium	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego
NA OCENĘ 4	Student potrafi określić niezbędne parametry i cechy pożądane układów mechatronicznych maszyn i urządzeń oraz opracować algorytm wnioskowania diagnostycznego.		
NA OCENĘ 5	Student potrafi bezbłędnie określić wszystkie wymagane parametry i cechy pożądane układów mechatronicznych maszyn i urządzeń oraz opracować algorytm wnioskowania diagnostycznego w analizie zapisanych kodów usterek.		

#### OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)

Średnia arytmetyczna ocen z zaliczenia wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i oceny pisemnego zaliczenia zagadnień wykładów.

#### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

a Zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenie pisemne zagadnień wykładów.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU



EFEKTY Kształcenia dla przedmiotu	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	MT2P_W11, MT2P_W15, MT2P_W02	Cel1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10	M1, M3
EK2	MT2P_W11, MT2P_W15, MT2P_W02	Cel2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10	M1, M3
EK3	MT2P_UP05, MT2P_UP08, MT2P_UP07, MT2P_UB04	Cel3	W1, W2, W3, L1, L2, L3, L4, L5	M1, M2, M3
EK4	MT2P_UP05, MT2P_UP08, MT2P_UP07, MT2P_UB04	Cel4	W4, W5, W6, L1, L2, L3, L4, L5	M1, M2, M3

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Żółtowski B. — *Podstawy diagnostyki maszyn*, Bydgoszcz, 1998, ATR
- [2] Cempel C., Tomaszewski F — *Diagnostyka maszyn*, Radom, 1994, NCNEM
- [3] Łuczko J. — *Drgania regularne i chaotyczne w nieliniowych układach mechanicznych*, Kraków, 2008, Politechnika Krakowska

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Zieliński T. — *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów*, Warszawa, 2005, WKiŁ
- [2] Basztura C. — *Komputerowe systemy diagnostyki akustycznej*, Warszawa, 1996, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Bogusław Cieślowski (kontakt: cibogdan@poczta.onet.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

prof. dr hab. inż. Bogusław Cieślowski (kontakt: cibogdan@poczta.onet.pl)

dr inż. Sławomir Kowalski (kontakt: slawkow2@o2.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(kierownik zakładu)

(dyrektor instytutu)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

PWSZ w Nowym Sączu