

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Zaawansowana mechanika obliczeniowa (Advanced Computational Mechanics)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Machine diagnosis
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIIS C12 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Provide a comprehensive survey of the application of vibration analysis to the condition monitoring of machines.

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

1 Essential knowledge of mathematical analysis and machine dynamics, and theory of signals.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, who accomplished a course will be able to indicate sources of diagnostic information in rotating and reciprocating machines.

**EK2 Wiedza** Student will gain classic and state-of-the-art knowledge on topics: the analysis of vibration signals produced by machine components, both with and without faults and on applicable methods for faults detection.

**EK3 Umiejętności** Student, who accomplished a course will be able to apply basic signal processing of the vibration signals in the time domain, frequency domain and time-frequency domain and make usage of methods for separating different signal components, such as deterministic, stationary random and cyclo-stationary.

**EK4 Umiejętności** Student will reach ability to perform for different machines three-stage process: fault detection-diagnosis-prognosis, based on relating vibration symptoms.

**EK5 Kompetencje społeczne** Considering and analyzing the problems in machine condition monitoring systems student should be convinced of their economic and social evidence.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Introduction and background. Maintenance strategies. Condition monitoring problem and method.	1
<b>W2</b>	Vibro-acoustic processes, fatigue, friction and wearing phenomena - correlations. Modelling of residual processes.	2
<b>W3</b>	Sources of diagnostic information in rotating and reciprocating machines. Diagnostic flexibility of technical objects. Transducers and measurement systems.	2
<b>W4</b>	Time data analysis. Theoretical and experimental frequency analysis methods in diagnostic techniques.	3
<b>W5</b>	Fault detection. Machine condition classification according to symptoms intensity and ISO standards.	2
<b>W6</b>	Modelling and computer simulations of machine condition using classic and modern AI methods.	2
<b>W7</b>	Trend analysis and prognostics methods in prediction of machinery and equipment reliability.	2
<b>W8</b>	Condition monitoring practice and standardization of diagnostic information processing modes and its transmission in industry.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

## 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	15
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Zaliczenie ustne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student can indicate sources of diagnostic information in rotating and reciprocating machines.

NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student have to know the fundamentals of signals analysis of vibration produced by machine components, both with and without faults.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student can apply basic signal processing to the vibration signals in the time domain, frequency domain and time-frequency domain and make usage of methods for separating different signal components, such as deterministic, stationary random and cyclo-stationary.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student is able to perform three-stage process: fault detection-diagnosis-prognosis, for different machines, based on relating vibration symptoms.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student can describe economic and social results of solving problems in machine condition monitoring systems.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W12	Cel 1	W1 W2 W3	N1 N2	F1 P1 P2
EK2	K2_W12	Cel 1	W3 W4 W5	N1 N2	F1 P1 P2
EK3	K2_W17	Cel 1	W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1 P2
EK4	K2_UP09	Cel 1	W1 W6 W7	N1 N2	F1 P1 P2
EK5	K2_UB01	Cel 1	W1 W8	N1 N2	F1 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Brandt A.** — *Noise and Vibration Analysis*, Chichester, 2011, Wiley & Sons
- [2 ] **Randall R.B.** — *Vibration-based Condition Monitoring*, Chichester, 2011, John Wiley & Sons
- [3 ] **Thorby D.** — *Structural Dynamics and Vibration in Practice*, New York, 2008, ELSEVIER

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Grosh D.L.** — *A Primer of Reliability Theory*, Chichester, 1989, Wiley & Sons

- [2 ] **Bendat J., Piersol A.** — *Random Data: Analysis Measurement Procedures*, Chichester, 2010, Wiley Interscience
- [3 ] **Smith J.M.** — *Mathematical Modeling and Digital Simulation for Engineers and Scientists*, New York, 1977, John Wiley & Sons

#### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] Harris' Shock and Vibration Handbook, New York, 2010, McGraw-Hill

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Michał, Antoni Prącik (kontakt: mp@sparc2.mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż. Marek Kozień (kontakt: kozien@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Janusz Tarnowski (kontakt: jantarno@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Urszula Ferdek (kontakt: uferdek@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Michał Prącik (kontakt: pracik@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....

.....

.....