

| <b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>  |  |  |
|--|--|--|
| Nazwa modułu/przedmiotu<br><b>Diagnostyka techniczna i termalna</b>  |  | Kod<br><b>1010222321010217629</b>  |
| Kierunek studiów<br><b>Mechanika i budowa maszyn - studia II stopnia</b>   | Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny)<br><b>ogólnoakademicki</b> | Rok / Semestr<br><b>1 / 2</b>  |
| Ścieżka obieralności/specjalność<br><b>Konstrukcja maszyn i urządzeń</b>   | Przedmiot oferowany w języku:<br><b>polski</b>                               | Kurs (obligatoryjny/obieralny)<br><b>obieralny</b>   |
| Stopień studiów:<br><b>II stopień</b>  | Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna)<br><b>stacjonarna</b>             |  |
| Godziny<br>Wykłady: <b>1</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>1</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>  |  | Liczba punktów<br><b>2</b>   |
| Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny)<br><b>kierunkowy</b>  |  | (ogólnouczelniany, z innego kierunku)<br><b>z danego kierunku</b>  |
| Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki<br><b>nauki techniczne</b><br><br><b>nauki techniczne</b>  |  | Podział ECTS (liczba i %)<br><b>2 100%</b><br><br><b>2 100%</b>  |
| <b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>   |  |  |
| dr inż. Roman Barczewski<br>email: Roman.Barczewski@put.poznan.pl<br>laboratoria@tlen.pl<br>tel. 61 665 2390<br>Budowy Maszyn i Zarządzania<br>ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań   |  | dr inż. Leszek Różański<br>email: Leszek.Rozanski @put.poznan.pl<br>tel. 61 665 3595<br>Budowy Maszyn i Zarządzania<br>ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>   |  |  |
| 1  | <b>Wiedza:</b>   | Podstawy diagnostyki technicznej, podstawy elektrotechniki, miernictwa i technologii informatycznych.  |
| 2  | <b>Umiejętności:</b>   | Pozyskiwania wiedzy na podstawie zasobów bibliotecznych, internetowych (w tym e-zasobów).  |
| 3  | <b>Kompetencje społeczne</b>   | Rozumie potrzebę uczenia się, pozyskiwania nowej wiedzy i doskonalenia umiejętności.   |
| <b>Cel przedmiotu:</b>   |  |  |
| Studenci otrzymują poszerzoną wiedzę i umiejętności z zakresu diagnostyki technicznej ze szczególnym uwzględnieniem metod badań wibroakustycznych i termalnych.<br>Zapoznanie się z przyrządami oraz systemami pomiarowymi stosowanymi w diagnostyce wibroakustycznej i termalnej oraz metodyką prowadzenia badań.<br>Zdobycie praktycznych umiejętności prowadzenia zaawansowanych badań diagnostycznych.   |  |  |
| <b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>  |  |  |
| <b>Wiedza:</b>   |  |  |
| 1. Określić obszary zastosowań poszczególnych metod i technik diagnostyki wibroakustycznej i termalnej. - [do uzupełnienia]<br>2. Opisać metodykę prowadzenia diagnostycznych badań identyfikacyjnych z wykorzystaniem zaawansowanych technik i metod wibroakustycznych i termalnych. - [-]<br>3. Scharakteryzować podstawowe cechy oraz zalety, wady i ograniczenia poszczególnych systemów i urządzeń diagnostycznych do badań wibroakustycznych i termalnych. - [-] |  |  |
| <b>Umiejętności:</b>   |  |  |
| 1. Potrafi zaproponować system pomiarowy i wyposażenie do przeprowadzenia badań diagnostycznych; dobrać pod względem parametrów technicznych. - [do uzupełnienia]<br>2. Samodzielnie skonfigurować system pomiarowy i przeprowadzić zaawansowane badania diagnostyczne w obszarze metod wibroakustycznych i termalnych. - [-]<br>3. Analizować i interpretować uzyskane wyniki badań diagnostycznych oraz formułować wnioski. - [-]                                    |  |  |
| <b>Kompetencje społeczne:</b>  |  |  |

1. Rozumie potrzebę uczenia się i samodzielnego pogłębiania wiedzy i umiejętności. - [do uzupełnienia]
2. Ma świadomość konieczności rzetelnego prowadzenia prac inżynierskich i odpowiedzialności za efekty własnych działań. Ma świadomość roli kadry inżynierskiej we wdrażaniu nowych innowacyjnych metod diagnozowania. - [-]
3. Potrafi organizować pracę, współpracować w grupie w zakresie wykonywanych zadań. - [-]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

#### Laboratoria

Ćwiczenia wykonywane w laboratoriach: diagnostyki systemów i diagnostyki termalnej:

pisemny lub ustny sprawdzian wejściowy z przygotowania teoretycznego

sprawozdanie w wykonanego badania diagnostycznego

Warunki zaliczenia laboratorium:

ocena końcowa średnia z przygotowania teoretycznego i sprawozdań

#### Egzamin

Pisemny zagadnień (10-20 zagadnień) obejmujących całość materiału wykładowego, laboratoryjnego i zagadnień wskazanych do studiów własnych

Kryteria ocen (dotyczy laboratorium i egzaminu):

poniżej 50% ndst. 50-59% dst. 60-69% dst. plus 70-79% db. 80-89 db plus 90 -100% bdb.

### Treści programowe

#### Wykład:

Obszary diagnostyki technicznej: diagnostyka konstrukcyjna (badania modeli i prototypów), diagnostyka kontrolna (testy i badania próby odbiorcze), diagnostyka eksploatacyjna (nadzorowanie okresowe ciągłe) i diagnostyka procesów technologicznych ? cele, normy, procedury, charakterystyka stosowanych metod i technik badawczych i pomiarowych.

Metody diagnostyki termalnej (DT)Klasyfikacja przyrządów, aparatura pomiarowa, metody pomiarowe, podstawy pirometrii.

Systemy teledetekcji termalnej, termografia termowizja. Metodyka badań termowizyjnych, analiza i przetwarzanie obrazów termalnych, komputerowe wspomaganie DT. Diagnostyka termalna maszyn i urządzeń wytwórczych oraz zastosowania w energetyce, przemyśle chemicznym i petrochemicznym.

#### Laboratoria:

Egzemplifikacja wybranych metod i technik badań diagnostycznych (wibroakustycznych i termalnych)

Testy: harmoniczny, impulsowy, szumowy, metody analizy poliharmonicznej, zastosowania diagnostyczne metod analiz czasowo-częstotliwościowej, uśrednianie synchroniczne, pomiary i analizy drgań względnych.

Wybrane techniki pomiaru obrazowania badań termalnych

#### Literatura podstawowa:

1. Inżynieria Diagnostyki Maszyn, red. B.Żółtowski i C.Cempel, PTDT ITE PIB Radom, 2004
2. Handbook of condition monitoring, Edited by B.K.N. Rao, Elsevier Science Ltd. 1996
3. Madura H. (red.):? Pomiary termowizyjne w praktyce?. Ag. Wyd. PAK, Warszawa 2004
4. Minkina W.: Pomiary termowizyjne ? przyrządy i metody, Wyd. Polit. Częstoch., 2004
5. Rudowski G.:?Termowizja i jej zastosowanie? WKiŁ, Warszawa, 1979

#### Literatura uzupełniająca:

1. Diagnostyka, PTDT ? czasopismo naukowe dostępne na stronie <http://diagnostyka.net.pl>
2. Michalski L.,i inni.:? Termometria ? przyrządy i metody? Wyd Pol. Łódzkiej, Łódź, 1998
3. Wybrane normy wg specyfikacji w instrukcjach do ćwiczeń laboratoryjnych

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| Czynność  | Czas (godz.) |      |
|---|--------------|------|
| 1. do uzupełnienia  | 0            |      |
| Obciążenie pracą studenta                                 |              |      |
| forma aktywności  | godzin       | ECTS |
| Łączny nakład pracy                                       | 90           | 2    |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 45           | 0    |
| Zajęcia o charakterze praktycznym                         | 30           | 0    |