



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Diagnostyka techniczna

### Przedmiot

Kierunek studiów

Edukacja Techniczno Informatyczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Roman Barczewski

e-mail: roman.barczewski@put.poznan.pl

tel. +48.61 665 2684

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań, pok MC119

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student zna podstawy konstrukcji maszyn, rysunku technicznego, podstawy metrologii, pomiaru wielkości fizycznych i analizy wyników. Potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary. Student posiada umiejętność samokształcenia i pozyskiwania wiedzy na podstawie zasobów bibliotecznych (w tym e-zasobów) oraz zasobów internetowych (np. Moodle).

### Cel przedmiotu

Studenci otrzymują wiedzę z podstaw diagnostyki technicznej w szczególności diagnostyki wibroakustycznej oraz umiejętności w zakresie oceny stanu technicznego maszyn i ich podzespołów oraz identyfikacji wad i uszkodzeń.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



Po ukończeniu przedmiotu student potrafi scharakteryzować cele i metody diagnostyki technicznej w obszarze (konstruowania, wytwarzania i eksploatacji obiektów technicznych) [K1\_W19].

Student zna typowe przyczyny i skutki uszkodzeń eksploatacyjnych i nieprawidłowości funkcjonowania maszyn ich podzespołów [K1\_W19].

Student zna metody diagnostyki maszyn. Wie jak ocenić stan techniczny maszyny. Zna metody i techniki pozwalające na identyfikację wad, uszkodzeń (w tym metody NDT) i nieprawidłowości funkcjonowania maszyn i urządzeń oraz wie jak je eliminować. [K1\_W19]

#### Umiejętności

Po ukończeniu przedmiotu student potrafi dokonać ogólnej oceny stanu technicznego maszyn (w tym maszyn wirnikowych). Umie podejmować trafne decyzje eksploatacyjne [K1-U15] [K1\_U23].

Potrafi wykonać pomiary i analizy sygnałów wibroakustycznych oraz je interpretować. Potrafi zidentyfikować wady, uszkodzenia i nieprawidłowości funkcjonowania maszyn i urządzeń [K1\_U23][K1\_U19]. Student potrafi dokonywać selektywnej analizy treści zawartych w normach i publikacjach z obszaru diagnostyki technicznej [K1-U01] [K1\_U25].

#### Kompetencje społeczne

Student po ukończeniu przedmiotu ma świadomość konieczności samodzielnego pogłębiania wiedzy. [K1\_K01]. Student rozumie znaczenie diagnostyki technicznej w ujęciu ekonomicznym, bezpieczeństwa ludzi i środowiska [K1\_K06]. Student ma świadomość znaczenia działań inżynierskich i odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Potrafi organizować pracę w zespole i aktywnie współpracować z w realizacji zadań. [K1\_K02][K1\_K06].

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### Laboratorium:

Krótkie sprawdziany wejściowe przed każdym ćwiczeniem laboratoryjnym. Ocena wiedzy i umiejętności, a także aktywności podczas wykonywania eksperymentów. Ocena stopnia opanowania treści kursu, umiejętności i nabytych kompetencji na podstawie jakości indywidualnie wykonanych raportów. Sprawdzana jest poprawność merytoryczna i obliczeniowa, kompletność raportu oraz umiejętność formułowania wniosków, uwag i spostrzeżeń. Warunki zaliczenia laboratorium: wykonanie i zaliczenie kompletu ćwiczeń laboratoryjnych i uzyskanie wymaganego minimum punktowego za sprawdziany wejściowe i sprawozdania.

#### Wykład:

Forma pisemna lub zdalne testy na platformie MOODLE: 10 - 20 zagadnień obejmujących całość materiału wykładowego, laboratoryjnego i zagadnień wskazanych do samodzielnego przestudiowania.

Kryteria ocen dotyczą laboratorium i wykładu:

poniżej 60 % ndst. 60-67 % dst. 68-74 % dst. plus 75-83 % db. 84-91 db plus 92-100 % bdb.



## Treści programowe

Wykład:

Podstawowa terminologia. Symptomowa krzywa życia obiektu technicznego. Miejsce diagnostyki w poszczególnych etapach życia systemów technicznych (diagnostyka konstrukcyjna, poprodukcyjna, eksploatacyjna, procesów technologicznych). Metody badań diagnostycznych maszyn i ich podzespołów (m.in. wibroakustyczne, wizualne, magnetyczno-proszkowe, wiroprowadowe, penetracyjne, ultradźwiękowe, radiologiczne, termalne). Metody i techniki wykrywania i identyfikacji wad, uszkodzeń maszyn i ich podzespołów (wały i wirniki, łożyska toczne, przekładnie pasowe i zębate).

Laboratoria:

Ćwiczenia laboratoryjne realizowane na obiektach rzeczywistych (stacja wentylatorowa) oraz na stanowiskach laboratoryjnych (małogabarytowe modele agregatów, maszyn), Ocena stanu technicznego wentylatora odśrodkowego na podstawie pomiarów drgań i zaleceń normowych (normy PN ISO). Kolejne ćwiczenia wykonywane na stanowiskach laboratoryjnych zawierających typowe podzespoły maszyn takie jak : wirniki, wały, łożyska, przekładnia pasowa, przekładnia zębata, pompa zębata, uszkodzeń). Wykrywanie nieszczelności w układach sprężonego powietrza. Stanowiska laboratoryjne są wyposażone w dedykowane układy pomiarowo analizujące oraz urządzenia pozwalające na wykrywanie i identyfikację wad i uszkodzeń podzespołów maszyn.

Aktualny wykaz ćwiczeń jest dostępny na platformie Moodle.

## Metody dydaktyczne

Wykład - prezentacje multimedialne. Treści wykładów udostępniane są w postaci elektronicznej przed rozpoczęciem zajęć, co umożliwia komfortowy i aktywny udział w wykładach.

Laboratoria: eksperymenty wykonywane są na specjalizowanych stanowiskach dydaktycznych wyposażonych w dedykowane układy pomiarowe i analizujące. Przedmiot jest kompleksowo wspomagany na platformie e-learningowej Moodle. Dostępne są: materiały wykładowe, multimedia, webinaria (off-line), materiały źródłowe (czasopisma, wybrane publikacje, noty techniczne), instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, szablony sprawozdań, przykładowe sprawozdania. Możliwe jest również zdalne wykonywanie ćwiczeń na podstawie przygotowanych foto i wideo tutoriali i indywidualnych zestawów danych. Dostępne są również: testy, zestawy zagadnień zaliczeniowych, kryteria oceniania sprawozdań.

## Literatura

Podstawowa

1. Inżynieria Diagnostyki Maszyn. Praca zbiorowa 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. Diagnostyka Maszyn, Zasady ogólne przykłady zastosowań, Praca pod redakcją C. Cempla i F. Tomaszewskiego, Wydawnictwo MCNEMT Radom, 1992.
4. Lewińska-Romicka A., Badania nieniszczące, podstawy defektoskopii, WNT W-wa, 2001
5. Barczewski R., Laboratorium diagnostyki systemów - instrukcje do ćwiczeń (edycja elektroniczna (Moodle)

Uzupełniająca

1. Cempel C., Diagnostyka Wibroakustyczna Maszyn, PWN Warszawa 1989.
2. Żółtowski B, Podstawy diagnostyki maszyn, WU ATR Bydgoszcz 1996,
3. Morel J., Drgania Maszyn i diagnostyka ich stanu technicznego (tłum.) PTDT, 1992
4. Dwojak J. Rzepiela M., Diagnostyka drganiowa stanu maszyn i urządzeń, Biuro Gamma Warszawa 2005.
5. Wybrane normy (PN ISO), czasopisma techniczne i naukowe : Główny Mechanik, Utrzymanie Ruchu, Maintenance and Reliability, Diagnostyka.
6. Encyclopaedia of condition monitoring, Coxmoor Publishing Company Oxford UK 2006.
7. Materiały uzupełniające zawarte na platformie e-learningowej Moodle.

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, samokształcenie - korzystanie z zasobów e-learningowych, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, wykonanie sprawozdań, przygotowanie do kolokwium) <sup>1</sup>	25	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności