



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy diagnostyki maszyn [S1MiBM1>PDM]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Rok/Semestr

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawy maszynoznawstwa, konstrukcji maszyn, rysunku technicznego, dynamiki maszyn, metrologii. Umiejętność samokształcenia i pozyskiwania wiedzy na podstawie zasobów: bibliotecznych (w tym e-zasobów) oraz zasobów internetowych (np. Moodle).

### Cel przedmiotu

Przekazanie podstawowej wiedzy i w zakresie diagnostyki technicznej ( w szczególności diagnostyki wibroakustycznej) oraz umiejętności rozpoznawania i oceny stanu technicznego maszyn i ich podzespołów, detekcji i identyfikacji uszkodzeń .

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student po ukończeniu przedmiotu ma wiedzę dotyczącą celów i metod daidnustyki technicznej na etapie konstruowania, wytwarzania i eksploatacji obiektów technicznych. Zna typowe przyczyny i skutki uszkodzeń eksploatacyjnych i nieprawidłowości funkcjonowania maszyn i ich podzespołów oraz wie w jaki sposób je eliminować. Zna metody i techniki nadzorowania (monitorowania) stanu maszyn. Zna: metody oceny i klasyfikacji stanu technicznego. Zna metody i techniki identyfikacji wad, uszkodzeń i nieprawidłowości funkcjonowania maszyn urządzeń. Wie w jaki sposób je eliminować.

### Umiejętności:

Student po zakończeniu kursu potrafi ocenić ogólny stan techniczny i stan pracy maszyn (w szczególności wirnikowych) w oparciu o metodykę zawartą w normach. Potrafi podejmować trafne decyzje eksploatacyjne (dalsza praca, serwisowanie, naprawa, remont, wycofanie z eksploatacji). Potrafi wykonać pomiary i analizy sygnałów wibroakustycznych oraz je interpretować i powiązać ze stanem technicznym maszyn i urządzeń. Student potrafi identyfikować uszkodzenia, wady, nieprawidłowości funkcjonowania maszyn i urządzeń oraz określić zalecenia dotyczące ich naprawy. Potrafi dokonywać selektywnej analizy treści zawartych w normach i innych materiałach źródłowych (zasobach) z obszaru diagnostyki technicznej.

### Kompetencje społeczne:

Student rozumie znaczenie diagnostyki technicznej w ujęciu ekonomicznym oraz bezpieczeństwa ludzi i środowiska. Student ma świadomość znaczenia działań inżynierskich i odpowiedzialności związanej z wydawaniem opinii i decyzji dotyczących eksploatacji maszyn i urządzeń. Ma świadomość roli kadry inżynierskiej w rozwoju technicznym. Wie, jak myśleć i działać twórczo i proaktywnie. Potrafi organizować pracę zespołową i aktywnie współpracować w zakresie wykonywanych zadań.

## 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, kontrolna eksploatacyjna, procesów technologicznych). Metody badań stanu technicznego maszyn, jej podzespołów i elementów. Miary i charakterystyki sygnałów WA jako symptomy diagnostyczne. Ogólna ocena stanu technicznego maszyn na podstawie szerokopasmowych pomiarów drgań. Metody i techniki wykrywania i identyfikacji uszkodzeń, niesprawności i zjawisk: wałów i wirników, łożysk tocznych, przekładni pasowych i zębatych, silnikach, maszynach przepływowych i innych typach maszyn i podzespołów.

### Laboratorium:

Ćwiczenia laboratoria realizowane na obiektach rzeczywistych (stacja wentylatorowa) oraz na stanowiskach laboratoryjnych (małogabarytowe modele agregatów, maszyn). Stanowiska wyposażone w specjalizowane dedykowane układy pomiarowo analizujące. Pierwsze zajęcia w odbywają się w stacji wentylatorowej i wykonywana jest ekspertyza maszyny wirnikowej w zakresie normowej oceny stanu technicznego i stanu pracy na podstawie pomiarów drgań. Kolejne ćwiczenia laboratoryjne są realizowane na stanowiskach zawierających typowe podzespoły maszyn takie jak: wirnik, przekładnia pasowa, przekładnia zębata, węzły łożyskowe. Stanowiska wyposażone w specjalizowane dedykowane układy pomiarowo analizujące umożliwiające detekcję i identyfikację uszkodzeń podzespołów maszyn. Wykaz aktualnie realizowanego zestawu 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, konkursy, 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. Barczewski R., Laboratorium diagnostyki systemów - instrukcje do ćwiczeń (edycja elektroniczna (Moodle))

### Uzupełniająca

1. Cempel C., Diagnostyka Wibroakustyczna Maszyn, PWN Warszawa 1989.
2. Morel J., Drgania Maszyn i diagnostyka ich stanu technicznego (tłum.) PTDT, 1992.
3. Dwojak J. Rzepiela M., Diagnostyka drganiowa stanu maszyn i urządzeń, Biuro Gamma, Warszawa 2005.
4. Materiały uzupełniające zawarte na portalu laboratorium na platformie MOODLE.
5. Wybrane normy PN-ISO, procedury badawczo-pomiarowe, czasopisma: Diagnostyka, Główny Mechanik, Utrzymanie Ruchu, Maintenance and Reliability.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	70	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	35	1,00