



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Obsługiwanie i Utrzymanie Ruchu Maszyn

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechatronika

Studia w zakresie (specjalność)

Konstrukcje mechatroniczne

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Roman Barczewski

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

tel.61.6652684

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3 pok. MC119

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Podstawy diagnostyki maszyn, maszynoznawstwo, konstrukcji maszyn, metrologii, statystyki, znajomość zasad rysunku technicznego. Umiejętność samokształcenia i pozyskiwania wiedzy na podstawie zasobów: bibliotecznych, internetowych (w tym e-zasobów: Moodle).

### Cel przedmiotu

Studenci otrzymują wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne w zakresie organizacji utrzymania ruchu maszyn w zakładzie przemysłowym. Doskonałą umiejętności rozpoznawania nieprawidłowości w działaniu maszyn i urządzeń, detekcji uszkodzeń i niepożądanych zjawisk. Studenci otrzymują wiedzę i doskonałą umiejętności związane utrzymaniem ruchu maszyn.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student po ukończeniu przedmiotu ma wiedzę dotyczącą celów i zakresu działań związanych z



utrzymaniem ruchu i obsługiwaniem maszyn. 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. Dysponuje wiedzą z obszaru metod badań diagnostycznych (w tym badań nieniszczących) oraz podstawowych działań technicznych związanych z obsługiwaniem maszyn.

#### Umiejętności

Student po zakończeniu kursu potrafi wybrać odpowiednie sposoby nadzorowania stanu technicznego dla poszczególnych klas maszyn na podstawie analizy niezawodnościowo - ekonomicznej. Umie stosować wybrane techniki i metody diagnostyki technicznej. Potrafi posługiwać się aparaturą, oprzyrządowaniem i wyposażeniem wykorzystywanym do detekcji uszkodzeń maszyn. Potrafi wykonać typowe zadania związane z obsługiwaniem maszyn i ich podzespołów takich jak: wirniki (wyważanie), wały (osiowanie), węzły łożyskowe (smarowanie), przekładnie (zębate i pasowe). Potrafi wykrywać nieszczelności w układach pneumatycznych, wykrywać i eliminować niepożądane zjawiska w układach hydraulicznych. Potrafi zaproponować system wibroizolacji maszyny wirnikowej i jego określić parametry.

#### Kompetencje społeczne

Student rozumie znaczenie utrzymania ruchu maszyn w ujęciu ekonomicznym, w szczególności w zakładach strategicznych o ruchu ciągłym. Student ma świadomość znaczenia działań inżynierskich i odpowiedzialności za jakość wykonywania zadań, szczególnie w aspekcie bezpieczeństwa ludzi i środowiska. 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:



Rola i zadania zespołu Utrzymania Ruchu w zakładzie przemysłowym. Rodzaje i cechy systemów diagnostyczno-monitorujących i ich dobór zależnie od klasy maszyny. Metody i techniki badań diagnostycznych (w tym techniki NDT). Metody stosowane do detekcji wad i uszkodzeń eksploatacyjnych, nieprawidłowości funkcjonowania maszyn i ich podzespołów m.in. takich jak: wirniki, wały, przekładnie, węzły łożyskowe, układy pneumatyczne i hydrauliczne, silniki elektryczne. Podstawowe działania obsługowe maszyn i ich podzespołów (m.in. posadowienie maszyn, wyważanie wirników, osiowanie wałów, smarowanie łożysk).

Laboratorium:

Ćwiczenia laboratoryjne są realizowane na małogabarytowych modelach agregatów maszynowych oraz na dedykowanych stanowiskach do: wyważania wirników, osiowania wałów, detekcji nieszczelności w układach pneumatycznych (analiza zalet i ograniczeń stosowania różnych technik), badania i identyfikacja zjawisk (w tym kawitacji) w układach hydraulicznych, pomiary grubości ścianek (np. zbiorników) metodą echa, badania łożysk tocznych z zastosowaniem metod ultradźwiękowych i termalnych (określenie zaawansowania zużycia, zanieczyszczeń oraz stanu smarowania). Zastosowanie termografii i termometrii do wykrywania uszkodzeń maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych. Główne zadania wykonywane w ramach ćwiczeń: detekcja uszkodzenia lub nieprawidłowości funkcjonowania maszyny lub jej podzespołu; wykonanie lub sprecyzowanie działań obsługowych, opcjonalnie wydanie zaleceń eksploatacyjnych.

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 umożliwi 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. Lindley R., Higgins P.E, Maintenance engineering Handbook, Mc Graw Hill Book Company.
2. Bloch H., Geitner F., Practical Machinery Management for Process Plants, Gulf Publishing Company.
3. Roylance B.J., Wear debris analysis, Coxmoor Publishing Company 1999.
4. Holroyd T.J., Acoustic Emission & Ultrasonic monitoring handbook, Coxmoor Publishing Company 2000.



Uzupełniająca

1. Wybrane normy PN-ISO, procedury badawczo-pomiarowe, czasopisma: Główny Mechanik, Utrzymanie Ruchu, Maintenance and Reliability.
2. K.N Rao, Handbook of condition monitoring, Elsevier 1996.
3. Legutko S., Eksploatacja maszyn, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007.
4. Dwojak J, Rzepiela M., Zastosowanie lasera do ustawiania maszyn, Gamma, W-wa 2001.
5. Dwojak J., Rzepiela M., Diagnostyka i obsługa techniczna łożysk tocznych, Gamma, W-wa 2003.
6. Materiały uzupełniające zawarte na platformie e-learningowej MOODLE

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, samokształcenie - korzystanie z zasobów e-learningowych, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, wykonanie sprawozdań, przygotowanie do zaliczenia) <sup>1</sup>	20	0,5

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