

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Analiza awarii maszyn i urządzeń
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Failure Analysis of Machines and Devices
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Mechanika i budowa maszyn energetycznych
Specjalność (jeśli dotyczy):	Maszyny i urządzenia energetyczne
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / kierunkowy
Kod przedmiotu	W09MBE-NM0007
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18		9		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*		zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		0,75		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza i umiejętności z zakresu materiałoznawstwa i wytrzymałości materiałów oraz podstaw konstrukcji maszyn

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Zaznajomienie z metodologią i narzędziami przeprowadzania analizy awarii
- C2 – Zaznajomienie z rodzajami awarii i sposobami ich zapobiegania
- C3 – Przedstawienie problemów związanych z identyfikowaniem awarii
- C4 – Wypracowanie umiejętności analizowania konstrukcji pod kątem wystąpienia potencjalnej awarii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – posiada wiedzę o metodach i narzędziach prowadzenia analizy awarii

PEK_W02 – zna zasady oceny dokumentacji technicznej pod kątem możliwości wystąpienia w przyszłości awarii

PEK_W03 – zna podstawowe rodzaje awarii oraz ich konsekwencje w procesie eksploataowania maszyny i urządzeń,

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi wykonać procedurę przeprowadzenia analizy awarii,

PEK_U02 – potrafi przeprowadzić analizę danej konstrukcji pod kątem możliwości wystąpienia awarii i nanieść niezbędne poprawki eliminujące wystąpienie awarii,

PEK_U03 – potrafi ocenić konsekwencje awarii w procesie eksploatacji,

PEK_U04 – potrafi zidentyfikować daną awarię oraz ją sklasyfikować

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do analizy awarii, metody i narzędzia jej przeprowadzania	2
Wy2	Analizowanie konstrukcji elementów, maszyn i urządzeń pod kątem możliwości wystąpienia awarii	1
Wy3	Termografia w analizie awarii	1
Wy4	Analiza drgań w zapobieganiu awarii	1
Wy5	Rodzaje technicznych awarii oraz potencjalne ich konsekwencje na proces eksploatacji	2
Wy6	Wpływ zużycia powierzchni elementów na powstanie awarii: zużycie ścierne, zużycie korozyjne, erozyjne, kawitacyjne, zmęczeniowe podczas toczenia elementów	1
Wy7	Awarie wynikające ze zmęczenia materiałów	1
Wy8	Awarie wynikające z korodowania materiałów: korozja wysokotemperaturowa, pękanie naprężeniowo-korozyjne, korozja metali, starzenie materiałów	2
Wy9	Awarie wynikające z deformacji elementów, ocena stanu obciążenia elementów	1
Wy10	Trwałość elementów pracujących w warunkach zmęczenia oraz wysokiej temperatury	1
Wy11	Analiza przypadków awarii połączeń spawanych	1
Wy12	Analiza przypadków awarii turbiny parowej, łożyska ślizgowego, złączy kołnierзовych	1
Wy13	Analiza przypadków awarii uszczelnień olejowych generatorów chłodzonych wodorem, krążników przenośników taśmowych	1
Wy14	Zaliczenie	2
	Suma godzin	18

Forma zajęć - laboratorium	Liczba godzin
----------------------------	---------------

La1	Narzędzia i metody prowadzenia analizy awarii – opracowanie formularzy	2
La2	Analiza konstrukcji siłownika hydraulicznego, analiza prawidłowości pracy	1
La3	Wykorzystanie termowizji w analizie awarii	1
La4	Wykorzystanie analizy drgań w diagnostyce maszyny z elementem wirującym	2
La5	Analiza czynników wpływających na pracę węzłów ciernych na przykładzie przekładni pasowej oraz hamulca ciernego	1
La6	Ocena wpływu procesu starzenia na parametry pracy złącza kołnierзовego	1
La7	Analiza potencjalnych przyczyn awarii na przykładzie zniszczonych elementów oraz zaproponowanie zapobiegawczych działań konstrukcyjno-technologicznych	1
	Suma godzin	9

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1 Wykład tradycyjny i/lub z wykorzystaniem slajdów bądź animacji.	
N2 Laboratorium: prowadzenie samodzielnych badań dotyczących trwałości materiałów.	
N3 Laboratorium: analiza powstawania awarii na podstawie zniszczonych elementów.	
N4 Praca własna: przygotowanie opracowania dotyczącego przyczyn awarii w danym węźle maszynowym.	
N5 Konsultacje.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEK_W01-PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P (laboratorium)	PEK_U01-PEK_U04	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Dieter G. E. Engineering Design: A Materials and Processing Approach, McGrawHill, New York 2000</p> <p>[2] Budzinski K.G., Budzinski M. K., „Engineering Materials: properties and Selection”, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2005</p> <p>[3] Boyer H. E., Metal Handbook No: 10, „Failure Analysis and Prevention” American Society for metals, Ohio, 1975</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Grzegorz Romanik, grzegorz.romanik@pwr.edu.pl