

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Monitorowanie i diagnostyka maszyn elektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Monitoring And Diagnostics Of Electrical Machines
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektromobilność
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	EBR013207
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15		30		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	60		60		
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU):	1.00		1.50		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza w zakresie budowy oraz zasady działania podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych.
2. Podstawowa wiedza w zakresie cyfrowego przetwarzania sygnałów.
3. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z budowy i działania maszyn i napędów elektrycznych.
4. Potrafi poprawnie zastosować aparat matematyczny związany z cyfrowym przetwarzaniem sygnałów.
5. Potrafi poprawnie wykonać podstawowe pomiary wielkości elektrycznych i mechanicznych.
6. Podstawowa wiedza w zakresie napędów elektrycznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z zagadnieniami uszkodzeń maszyn elektrycznych oraz podstawami diagnostyki technicznej.
- C2. Zapoznanie studenta z podstawowymi badaniami maszyn elektrycznych.
- C3. Zapoznanie studenta z podstawowymi metodami monitorowania i diagnostyki uszkodzeń maszyn i napędów elektrycznych.
- C4. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia oraz interpretacji wyników analiz sygnałów diagnostycznych.
- C5. Nabycie praktycznej wiedzy odnośnie pomiarów wielkości elektrycznych i mechanicznych charakteryzujących pracę i właściwości maszyn elektrycznych.
- C6. Zdobycie umiejętności w obsłudze i kompletowaniu układów i systemów do monitorowania i diagnostyki maszyn i napędów elektrycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma wiedzę o podstawowych metodach monitorowania i diagnostyki maszyn elektrycznych.
- PEU_W02 Ma wiedzę o podstawowych metodach badania oraz wykrywania uszkodzeń w maszynach elektrycznych.
- PEU_W03 Posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą metod pomiaru i przetwarzania sygnałów stosowanych w diagnostyce maszyn elektrycznych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Ma umiejętności związane z wykrywaniem podstawowych uszkodzeń w maszynach elektrycznych.
- PEU_U02 Potrafi dobierać metodę i aparaturę pomiarową do badania i diagnozowania maszyn elektrycznych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Nabywa odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wprowadzenie do diagnostyki technicznej oraz metod badań maszyn elektrycznych.	1
Wy2	Metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i mechanicznych stosowanych w monitorowaniu i diagnostyce maszyn i napędów elektrycznych.	2
Wy3	Metody cyfrowego przetwarzania sygnałów diagnostycznych stosowane w monitorowaniu maszyn elektrycznych.	2
Wy4	Uszkodzenia elektryczne i mechaniczne występujące w maszynach elektrycznych (rodzaje, przyczyny, symptomy).	2
Wy5	Wykrywanie uszkodzeń elektrycznych w maszynach elektrycznych (uszkodzenia uzwojeń maszyn elektrycznych).	2
Wy6	Wykrywanie uszkodzeń mechanicznych w maszynach elektrycznych (ekscentryczność, niewyważenie, niewspółosiowość, uszkodzenia łożysk tocznych).	2
Wy7	Komputerowe systemy monitorowania i diagnostyki (budowa i oprogramowanie).	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Wprowadzenie do laboratorium. Omówienie laboratorium oraz przepisów BHP. Wprowadzenie badań diagnostycznych maszyn elektrycznych.	2
La2	Nowoczesne metody rejestracji i analizy sygnałów elektrycznych przy wykorzystaniu środowiska LabVIEW i kart pomiarowych.	2
La3	Wirtualne systemy pomiarowo-diagnostyczne w diagnostyce uszkodzeń elektrycznych i mechanicznych maszyn elektrycznych.	2
La4	Badanie wpływu niesymetrii napięcia zasilania na pracę maszyn elektrycznych.	2
La5	Diagnostyka eksploatacyjna wirników klatkowych silników indukcyjnych.	4
La6	Diagnostyka eksploatacyjna łożysk tocznych w silnikach indukcyjnych.	4
La7	Diagnostyka eksploatacyjna uzwojeń stojana silników indukcyjnych.	4
La8	Monitorowanie niewyważenia wirników silników indukcyjnych.	2
La9	Monitorowanie niewyosiowania napędów elektrycznych.	2
La10	Monitorowanie ekscentryczności maszyn elektrycznych.	2
La11	Badania cieplne maszyn elektrycznych. Zastosowanie termowizji.	2
La12	Zaliczenie laboratorium.	2
suma godzin:		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład multimedialny z elementami wykładu tradycyjnego i problemowego.</p> <p>N2. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.</p> <p>N3. Konsultacje.</p> <p>N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>N5. Sprawdzanie wiedzy za pomocą krótkich sprawdzianów.</p> <p>N6. Ćwiczenia laboratoryjne – dyskusja otrzymanych wyników zawartych w sprawozdaniach.</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Zaliczenie pisemne.
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEU_U01 PEU_U02	Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych.
F3(L)	PEU_U01 PEU_U02	Ocena sprawozdań.
P(L)	$P = 0,4 \cdot F1 + 0,2 \cdot F2 + 0,4 \cdot F3$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

LITERATURA PODSTAWOWA:

- | |
|---|
| <p>[1] Kowalski C.T., Diagnostyka układów napędowych z silnikiem indukcyjnym z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2013</p> <p>[2] Kowalski C.T., Monitorowanie i diagnostyka uszkodzeń silników indukcyjnych wykorzystaniem sieci neuronowych, Prace Naukowe Instytutu Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych, nr57, Wrocław 2005</p> <p>[3] Sławomir Szymaniec, Badania, eksploatacja i diagnostyka zespołów maszynowych z silnikami indukcyjnymi klatkowymi. Wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej 2013, Opole, Studia i Monografie, zeszyt nr 333.</p> <p>[4] Kościelny M.J., Diagnostyka zautomatyzowanych procesów przemysłowych, Akademicka Oficyna Wyd. EXIT, Warszawa 2001</p> <p>[5] Glinka T., Badania diagnostyczne maszyn elektrycznych w przemyśle, Komel, Katowice 2000</p> |
|---|

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- | |
|--|
| <p>[1] Tadeusz Glinka, Sławomir Szymaniec, Eksploatacja i diagnostyka maszyn elektrycznych i transformatorów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019</p> <p>[2] Vas P., Parameter estimation, condition monitoring and diagnosis of electrical machines, Clarendon Press, Oxford 1993</p> |
|--|

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Marcin Wolkiewicz, marcin.wolkiewicz@pwr.edu.pl
