

OPISY KURSÓW

- Kod kursu: ELR3268
- Nazwa kursu: Badanie i diagnostyka maszyn i układów napędowych
- Język wykładowy: polski

<i>Forma kursu</i>	<i>Wykład</i>	<i>Ćwiczenia</i>	<i>Laboratorium</i>	<i>Projekt</i>	<i>Seminarium</i>
<i>Tygodniowa liczba godzin ZZU *</i>	<i>1</i>		<i>1</i>		
<i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i>	<i>11</i>		<i>11</i>		
<i>F o r m a zaliczenia</i>	<i>egzamin</i>		<i>zaliczenie</i>		
<i>Punkty ECTS</i>	<i>3</i>		<i>1</i>		
<i>Liczba godzin CNPS</i>	<i>90</i>		<i>30</i>		

- Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany): zaawansowany
- Wymagania wstępne: zaliczone kursy Maszyny elektryczne, Napęd Elektryczny, Maszyny elektryczne-zagadnienia wybrane
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: dr hab. inż. Czesław T. Kowalski
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: dr inż. Krzysztof Dyrz, dr inż. Marcin Pawlak
- Rok:2..... Semestr:.....2.....
- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny): obowiązkowy
- Cele zajęć (efekty kształcenia): zapoznanie się z rodzajami uszkodzeń występujących w maszynach i napędach elektrycznych oraz metodami ich wykrywania
- Forma nauczania (tradycyjna/zdalna): tradycyjna
- Krótki opis zawartości całego kursu:

Badanie maszyn elektrycznych w przemyśle wytwórczym (normy, warunki techniczne, rodzaje badań). Badania eksploatacyjne maszyn i układów napędowych (metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, metody wyznaczania parametrów i charakterystyk, drgania, procesy termiczne, zakłócenia). Badanie uszkodzeń (typowe uszkodzenia układu izolacyjnego, uzwojeń, żelaza czynnego, identyfikacja uszkodzeń i awarii w czasie eksploatacji układu napędowego). Automatyzacja badań maszyn i napędów elektrycznych (automatyzacja pomiarów parametrów i charakterystyk statycznych i dynamicznych, oprogramowanie do sterowania badaniami i analiza danych pomiarowych, monitorowanie stanu maszyn i napędów). Diagnostyka maszyn i układów napędowych (sygnały i symptomy diagnostyczne, diagnostyka termiczna i wibroakustyczna, diagnostyka podzespołów, wspomaganie komputerowe diagnostyki, systemy ekspertowe). Metody wykrywania uszkodzeń stojana, wirnika i łożysk tocznych. Wykrywanie ekscentryczności. Problemy osiowania napędów. Tendencje rozwojowe w diagnostyce maszyn i napędów (zastosowanie metod sztucznej inteligencji). Aparatura diagnostyczna i przemysłowe systemy monitorowania i diagnostyki.

- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

<i>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</i>	<i>Liczba godzin</i>
<i>1. Rodzaje badań maszyn elektrycznych; badania w przemyśle wytwórczym; obowiązujące aktualnie normy i warunki techniczne. Badania eksploatacyjne maszyn i układów napędowych (rodzaje badań, warunki techniczne, aktualne</i>	<i>1</i>

normy).	
2. Wybrane metody i układy pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz parametrów charakteryzujących maszyny elektryczne.	1
3. Wybrane rodzaje badań maszyn elektrycznych (badania cieplne, drgań i hałasu, izolacji uzwojeń, oddziaływania przekształtników).	1
4. Podstawowe definicje, zasady i metody diagnostyki technicznej i monitorowania maszyn.	1
5. Metody wykrywania uszkodzeń (typowe uszkodzenia układu izolacyjnego, uzwojeń, identyfikacja uszkodzeń i awarii w czasie eksploatacji układu napędowego).	2
6. Diagnostyka wibroakustyczna maszyn elektrycznych.	2
7. Diagnostyka eksploatacyjna łożysk tocznych i ślizgowych maszyn elektrycznych.	2
8. Tendencje rozwojowe monitorowania i diagnostyki maszyn elektrycznych - zastosowanie sztucznych sieci neuronowych i logiki rozmytej do wczesnego wykrywania uszkodzeń.	1

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:

- Seminarium - zawartość tematyczna:

- Laboratorium - zawartość tematyczna:

Badanie stanów dynamicznych silnika indukcyjnego przy zasilaniu z sieci

Badanie wpływu przekształtnika na dynamikę i charakterystyki silników indukcyjnych

Diagnostyka eksploatacyjna wirników klatkowych silników indukcyjnych

Zastosowanie kart pomiarowych w systemach monitorowania i diagnostyki napędów elektrycznych (przy wykorzystaniu środowiska LabVIEW)

Wykrywanie zwarć zwojowych w stojanie silnika indukcyjnego

Diagnostyka drganiowa łożysk tocznych silnika indukcyjnego

Badanie i diagnostyka silnika wysokiego napięcia w przemyśle (film video)

Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych do wykrywania uszkodzeń silników indukcyjnych

- Projekt - zawartość tematyczna:

- Literatura podstawowa:

Kowalski Cz., Monitorowanie i diagnostyka uszkodzeń silników indukcyjnych z wykorzystaniem sieci neuronowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005

Cempel Cz., Tomaszewski F. (edytorzy), Diagnostyka techniczna maszyn, MCNEMT, Radom 1992

Cempel Cz., Diagnostyka wibroakustyczna maszyn, PWN, Warszawa 1989

- Literatura uzupełniająca:

Vas P., Parameter estimation, condition monitoring and diagnosis of electrical machines, Oxford Science Publications, 1993, (Monographs in Electrical and Electronic Engineering No. 27)

- Warunki zaliczenia: Wykład – kolokwium, Laboratorium – obecność na zajęciach, oddanie sprawozdań

* - w zależności od systemu studiów