

## OPISY KURSÓW

- Kod kursu: ELR3108
- Nazwa kursu: Metody numeryczne w analizie pól elektromagnetycznych maszyn i urządzeń elektrycznych
- 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>	1		2		
<i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i>	15		30		
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie		zaliczenie		
<b>Punkty ECTS</b>					
<b>Liczba godzin CNPS</b>					

- Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany): zaawansowany
- Wymagania wstępne: Podstawy elektrotechniki, Maszyny elektryczne
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Ludwik Antal dr hab. inż.
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Piotr Zieliński dr inż.
- Rok: ....2..... Semestr:.....3.....
- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny): wybieralny
- Cele zajęć (efekty kształcenia): umiejętność nowoczesnego, numerycznego projektowania urządzeń elektromechanicznych
- Forma nauczania (tradycyjna/zdalna): tradycyjna
- Krótki opis zawartości całego kursu: Klasyfikacja i opis pól elektromagnetycznych występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych oraz metod wyznaczania ich rozkładu przestrzennego. Warunki brzegowe równań pola. Praktyczna nauka budowy modelu i rozwiązania zagadnienia metodą elementów skończonych (FEM) przy użyciu pakietów obliczeniowych QuickField i Flux2D/3D. Wyznaczanie indukcyjności, sił i momentów elektromagnetycznych oraz wiroprowodowych strat mocy na podstawie wyznaczonego rozkładu pola elektromagnetycznego.
- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

<i>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</i>	<i>Liczba godzin</i>
<i>1. Podstawowe prawa elektrodynamiki. Równania Maxwella. Twierdzenie Poyntinga.</i>	2
<i>2. Związki energetyczne. Potencjały skalarny i wektorowy.</i>	2
<i>3. Własności elektromagnetyczne materiałów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych.</i>	2
<i>4. Podstawy metod różnic i elementów skończonych.</i>	2
<i>5. Budowa modelu obliczeniowego, generowanie siatki (pakiety QuickField i Flux2D/3D). Modele polowo-obwodowe.</i>	2
<i>6. Obliczanie parametrów indukcyjnych metodami energetyczną i sprzężeń magnetycznych. Indukcyjności własne i wzajemne uzwojeń jedno i</i>	2

wielofazowych.	
7. Siły elektrodynamiczne i moment elektromagnetyczny. Modelowanie ruchu.	2
8. Straty mocy w uzwojeniach, rdzeniach magnetycznych i elementach konstrukcyjnych maszyn i urządzeń.	1

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:

- Seminarium - zawartość tematyczna:

- Laboratorium - zawartość tematyczna:

Przykładowe obliczenia rozkładów pól magnetycznych, indukcyjności, sił i momentów metodą elementów skończonych przy użyciu pakietu QuickField.

Wykonanie projektowych obliczeń elektromagnetycznych wybranych maszyn elektrycznych, sprzęgieł i zaworów elektromagnetycznych, siłowników i elektromagnesów różnych urządzeń elektrycznych.

- Projekt - zawartość tematyczna:

Literatura podstawowa:

J. Turowski, Obliczenia elektromagnetyczne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych, WNT, Warszawa 1982

J. Turowski, Elektrodynamika techniczna, WNT, Warszawa 1993

A. Demenko, Symulacja dynamicznych stanów pracy maszyn elektrycznych w ujęciu polowym, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1997

- Literatura uzupełniająca:

M. N. O. Sadiku, Numerical Techniques in Electromagnetics, CRC PRESS LLC, 2001

M. Dąbrowski, Pola i obwody magnetyczne maszyn elektrycznych, WNT, Warszawa 1971

- Warunki zaliczenia: Poprawnie wykonany projekt elektromagnetyczny maszyny lub urządzenia elektrycznego.

\* - w zależności od systemu studiów