

OPISY KURSÓW

- Kod kursu: ELR3206
- Nazwa kursu: **AUTOMATYKA NAPĘDU ELEKTRYCZNEGO**
- 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>	2		1		
<i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i>	30		15		
<i>Forma zaliczenia</i>	E		Z		
Punkty ECTS	3		1		
Liczba godzin CNPS	90		30		

- Poziom kursu (~~podstawowy~~/zaawansowany):
- Wymagania wstępne: *Podstawy automatyki, Napęd elektryczny, Energoelektronika*
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Teresa Orłowska-Kowalska, prof. dr hab. inż.
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:
Adam Zalas, dr inż.; Krzysztof Dyrzcz, dr inż.; Krzysztof Szabat, dr inż.
- Rok: I..... Semestr: ...1.....
- Typ kursu (obowiązkowy/~~wybieralny~~):
- Cele zajęć (efekty kształcenia): *poznanie współczesnych metod sterowania momentem i prędkością napędów prądu stałego i przemiennego, zagadnień sterowania bezczujnikowego, zastosowania regulatorów nieliniowych w automatyce napędu.*
- Forma nauczania (tradycyjna/~~zdalna~~):
- Krótki opis zawartości całego kursu:

Podstawy syntezy układów sterowania silników elektrycznych. Wskaźniki jakości sterowania silników elektrycznych, optymalizacja statyczna i dynamiczna napędów elektrycznych prądu stałego i przemiennego. Struktury regulacji momentu, kryteria optymalnych nastaw regulatorów liniowych. Struktury układów regulacji momentu i prędkości kątowej napędów elektrycznych, przykłady technicznej realizacji w napędach prądu stałego i przemiennego. Sterowanie skalarnie i wektorowe w napędzie prądu przemiennego z silnikami indukcyjnymi i synchronicznymi. Sterowanie polowo zorientowane i sterowanie bezpośrednie momentu elektromagnetycznego. Układy odtwarzania zmiennych stanu dla napędów prądu przemiennego. Zastosowanie sieci neuronowych i logiki rozmytej w napędzie elektrycznym. Zasady sterowania cyfrowego układów napędowych, hierarchiczne układy sterowania napędem elektrycznym w procesach technologicznych. Laboratorium stanowi praktyczną ilustrację zagadnień poruszanych w ramach wykładu.

Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

<i>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</i>	<i>Liczba godzin</i>
<i>1. Podstawy syntezy układów sterowania silników elektrycznych; wskaźniki jakości sterowania silników elektrycznych.</i>	2
<i>2. Wskaźniki optymalizacji statycznej i dynamicznej napędów elektrycznych; struktury układów regulacji momentu w napędach elektrycznych.</i>	2

3. Kryteria optymalnych nastaw regulatorów liniowych, kryteria całkowite, kryteria modułu i symetrycznego optimum.	2
4. Możliwości realizacji optymalizacji statycznej w napędzie prądu stałego; sterowanie ze stałym i zmiennym strumieniem wzbudzenia, wpływ zmian strumienia na właściwości dynamiczne silnika.	2
5. Metody regulacji prędkości przekształtnikowych napędów prądu stałego: struktura szeregową i równoległą.	4
6. Wpływ przekształtnika sterowanego na właściwości dynamiczne silnika prądu stałego, sterowanie adaptacyjne.	2
7. Silnik indukcyjny - model matematyczny w reprezentacji wektorowej, równania stanu; wpływ rodzaju sterowania na postać charakterystyki mechanicznej napędu indukcyjnego.	2
8. Napędy indukcyjne ze sterowaniem częstotliwościowym - warunki optymalizacji statycznej. Metody sterowania momentem silnika indukcyjnego.	2
9. Metody i struktury sterowania wektorowego w napędach indukcyjnych (metody połowo zorientowane, DTC); zagadnienia realizacji praktycznej.	4
10. Metody sterowania skalarnego ze stałym strumieniem oraz stałą pulsacją poślizgu.	2
11. Regulacja częstotliwościowa prędkości silników synchronicznych z magnesami trwałymi. Zastosowanie silników prądu przemiennego w serwonapędach.	2
12. Napędy beczujnikowe, metody i układy odtwarzania zmiennych stanu dla napędów prądu przemiennego.	2
13. Napędy elektryczne ze sterowaniem mikroprocesorowym. Metody sztucznej inteligencji w napędzie elektrycznym.	2

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:
- Seminarium - zawartość tematyczna:
- Laboratorium - zawartość tematyczna:
 1. Kształtowanie charakterystyk statycznych i dynamicznych w układzie prostownik sterowany – silnik obcowzbudny
 2. Kształtowanie charakterystyk ruchowych układu: prostownik 6 – pulsowy nawrotny – silnik obcowzbudny
 3. Sterowanie silnikiem prądu stałego w strukturze kaskadowej cz.1 i 2
 4. Sterowanie adaptacyjne napędu prądu stałego.
 5. Sterowanie napędem prądu stałego z połączeniem sprzężystym
 6. Sterowanie wektorowe połowo – zorientowane układu napędowego z silnikiem indukcyjnym
 7. Sterowanie DTC napędem indukcyjnym.
 8. Sterowanie wektorowe układu napędowego z silnikiem PMSM
- Projekt - zawartość tematyczna:
- Literatura podstawowa:
 1. Orłowska-Kowalska T., *Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi*, Oficyna Wydawnicza P.Wr., Wrocław, 2003
 2. Kazimierkowski M.P., Tunia H., *Automatyka napędu przekształtnikowego*, PWN, 1987
- Literatura uzupełniająca:
 1. W.Leonhard, *Control of Electrical Drives*, Springer Verlag, 1990
 2. P.Vas, *Sensorless Vector and Direct Torque Control*, Oxford University Press, 1998
 3. J.M.D.Murphy, F.G.Turnbull, *Power Electronic Control of AC Drives*, Pergamon Press, Oxford, 1988
- Warunki zaliczenia:

Wykład – praca pisemna oraz egzamin ustny, Laboratorium – obecność na zajęciach, oddanie sprawozdań

* - w zależności od systemu studiów

