

## OPISY KURSÓW

- Kod kursu: ARR3214
- Nazwa kursu: NAPĘD ROBOTÓW
- 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>F o r m a zaliczenia</i>	E		Z		
<b>Punkty ECTS</b>	3		1		
<b>Liczba godzin CNPS</b>	90		30		

- Poziom kursu (podstawowy/~~zaawansowany~~):
- Wymagania wstępne: *Podstawy robotyki, Napęd elektryczny (wykład)*
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Teresa Orłowska-Kowalska, prof. dr hab. inż., Krzysztof Pieńkowski, dr hab. inż.
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Czesław Kowalski, dr hab. inż., Krzysztof Dyrz, dr inż., Marcin Pawlak, dr inż., Mateusz Dybkowski, mgr inż.
- Rok: III..... Semestr: 6.....
- Typ kursu (obowiązkowy/~~wybrany~~):
- Cele zajęć (efekty kształcenia): *zapoznanie się z podstawową problematyką dotyczącą napędów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych manipulatorów i robotów przemysłowych.*
- Forma nauczania (tradycyjna/~~zdalna~~):
- Krótki opis zawartości całego kursu:

*Klasyfikacja napędów w obrabiarkach i robotach. Podstawowe wymagania i parametry napędów pozycyjnych. Silniki elektryczne prądu stałego i przemiennego stosowane w napędach pozycyjnych. Budowa układów napędowych: silniki, przekładnie, przekształtniki, sterowniki, i układy pomiarowe. Sterowanie pozycyjne, regulatory położenia i prędkości; dobór nastaw, wpływ na dynamikę napędu. Serwonapędy z silnikami prądu stałego i przemiennego. Struktury układów sterowania. Napędy hydrauliczne i pneumatyczne – zasada działania. Elementy wykonawcze: siłowniki i silniki. Zawory sterujące ciśnieniem i kierunkiem przepływu. Sterowanie i regulacja objętościowa i dławieniowa. Wzmacniacze i serwomechanizmy elektrohydrauliczne. Zastosowania w napędach robotów. Firmowe rozwiązania napędów, tendencje rozwojowe. Laboratorium prezentuje rozwiązania modelowe i przemysłowe pozycyjnych układów napędowych.*

- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

<i>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</i>	<i>Liczba godzin</i>
<i>1. Klasyfikacja napędów w obrabiarkach i robotach. Podstawowe wymagania i parametry napędów pozycyjnych.</i>	2

2. Silniki elektryczne stosowane w napędach pozycyjnych: silniki z magnesami trwałymi prądu stałego i przemiennego, silniki krokowe; podstawowe wymagania i parametry.	2
3. Budowa układów napędowych: silniki, przekładnie, przekształtniki, sterowniki, i układy pomiarowe.	2
4. Sterowanie pozycyjne: podstawowe wymagania, regulatory położenia i prędkości; dobór nastaw, wpływ na dynamikę napędu.	2
5. Serwonapędy z silnikami prądu stałego; metody i struktury sterowania; regulacja w układach kaskadowych.	2
6. Serwonapędy z silnikami indukcyjnymi:	
- podstawy sterowania wektorowego silników indukcyjnych;	2
- metody i struktury sterowania	2
7. Serwonapędy z silnikami PMSM: podstawowe metody i struktury sterowania.	2
8. Serwonapędy z silnikami krokowymi, metody i układy sterowania	2
9. Firmowe rozwiązania napędów, tendencje rozwojowe	2
10. Napędy hydrauliczne i pneumatyczne – zasada działania.	2
11. Elementy wykonawcze: siłowniki i silniki.	2
12. Zawory sterujące ciśnieniem i kierunkiem przepływu.	2
13. Sterowanie i regulacja objętościowa i dławieniowa.	2
14. Wzmacniacze i serwomechanizmy elektrohydrauliczne. Zastosowania w napędach robotów.	2

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:
- Seminarium - zawartość tematyczna:
- Laboratorium - zawartość tematyczna:
  1. Wprowadzenie do laboratorium, przegląd aplikacji robotów stosowanych w laboratorium.
  2. Liniowy napęd pozycjonujący z silnikiem prądu stałego
  3. Napęd pozycjonujący z silnikiem prądu stałego na przykładzie robota IRb6
  4. Liniowy napęd pozycjonujący z silnikiem krokowym
  5. Wieloosiowy napęd pozycjonujący robota kartezjańskiego
  6. Liniowy napęd pozycjonujący z silnikiem synchronicznym z magnesami trwałymi (PMSM)
  7. Wieloosiowy napęd pozycjonujący robota typu SCARA
  8. Wieloosiowy napęd pozycjonujący robota ramieniowego
- Projekt - zawartość tematyczna:
- Literatura podstawowa:
  1. Kaczmarek T., Napęd elektryczny robotów, Wydawnictwo Polit. Poznańskiej, 1996
  2. Wrotny L.T., Robotyka i elastycznie zautomatyzowana produkcja, T.2, Napędy robotów przemysłowych, T.5, Modelowanie zrobotyzowanych i elastycznych systemów produkcyjnych, WNT, 1991
  3. Pritschow G., Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi, Oficyna Wyd. P.Wr. 1995
- Literatura uzupełniająca:
  1. P.Każmierkowski, H.Tunia, Automatyka napędu przekształtnikowego, PWN, 1987
  2. T. Orłowska-Kowalska, Bezczylnikowe sterowanie układów napędowych z silnikami indukcyjnymi, Oficyna Wyd. P.Wr. 2003
  3. K. Zawirski, Sterowanie silnikiem synchronicznym o magnesach trwałych, Wyd. P. Poznańskiej, 2005
- Warunki zaliczenia:

*Wykład – egzamin, Laboratorium – obecność na zajęciach, oddanie sprawozdań*

\* - w zależności od systemu studiów