**Nazwa przedmiotu:**

Serwonapędy elektryczne robotów

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Krzysztof Janiszowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

SNEm

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin bezpośrednich 32, w tym:
a. wykład - 18h
b. projekt – 3h
c. ćwiczenia laboratoryjne - 9h
d. konsultacje – 2h
2) Praca własna studenta 44, w tym:
a. pobranie i wykonanie projektu: 10h
b. zapoznanie się z literaturą: 5h
c. sprawozdanie laboratorium: 15h
d. przygotowanie się do zaliczenia 10h
e. przygotowanie się do laboratorium 10h
Razem: 82 h (3 ECTS)

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1,25 punkt ECTS - liczba godzin bezpośrednich: 32, w tym:
a. wykład - 18h
b. projekt – 3h
c. ćwiczenia laboratoryjne - 9h
d. konsultacje – 2h

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1,5 punktu ECTS – 37 godz., w tym:
a. projekt – 3h
b. ćwiczenia laboratoryjne - 9h
c. pobranie i wykonanie projektu: 10h
d. sprawozdanie laboratorium: 15h

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy konstrukcji maszyn, zasady działania maszyn elektrycznych, podstawy regulacji automatycznej, pomiary wielkości geometrycznych

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Dobra znajomość możliwości, zasad konstrukcji i podstaw projektowania serwo-napędów elektrycznych stosowanych w układach manipulatorów i robotów

**Treści kształcenia:**

Zadania kontroli prędkości, pozycji, momentu, współbieżność napędów, utrzymywanie ograniczeń zespołu zasilania oraz ochrona maszyny elektrycznej przed przeciążeniami. Silniki prądu stałego, zmiennego i AC-serwo oraz silniki krokowe, silniki liniowe – konstrukcje, porównanie właściwości i możliwości sterowania, zakresy pracy i obszary zastosowań. Przetworniki prędkości: tacho-generatory, rewolwery, przetworniki impulsowe do pomiaru prędkości, przetworniki pomiaru kąta obrotu oraz położenia części ruchomej serwonapędu (optyczne, indukcyjne, potencjometryczne, magnetostrykcyjne), pomiar momentu skręcającego, odtwarzanie niemierzalnych wielkości dynamicznych.Transmitancyjny opis maszyn elektrycznych: AC-serwo, DC, maszyn indukcyjnych oraz silników krokowych. Opis w przestrzeni stanów maszyny elektrycznej wraz z zespołem napędowym, stosowane regulatory dla pozycjonowania: PID, zmiennych stanu oraz sliding mode.
Zasady prowadzenia obliczeń maszyny elektrycznej obciążonej zespołem mechanicznym, wyliczanie niezbędnego momentu oraz dopuszczalnego przeciążenia, napędy śrubowe, paskowe z przekładniami zwykłymi i specjalnymi. Przykład projektu serwonapędu z przekładnią śrubową i paskową, porównanie właściwości i możliwości obu rozwiązań

**Metody oceny:**

Ocena sprawozdań z 3 ćwiczeń laboratoryjnych, ocena zrealizowanych projektów, egzamin z części wykładowej.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Serwo-napędy elektryczne w zespołach manipulatorów i robotów - preskrypt ok. 150 str. K. Janiszowski

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt SNEm\_IIst\_W01:**

Zna właściwości i możliwości maszyn elektrycznych wykorzystywanych w układach serwo-napędowych: silników BLDC obrotowych i liniowych, silników DC oraz kompaktowych serwo-silników asynchronicznych

Weryfikacja:

Egzamin oraz ocena wykonania projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W10, K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W05

**Efekt SNEm\_IIst\_W02:**

Uzyskuje wiedzę nt projektowania układów serwonapędowych, analizy ich parametrów i możliwości oraz oszacowania ich dynamiki

Weryfikacja:

Egzamin oraz ocena wykonania projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W06, K\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05

**Efekt SNEm\_IIst\_W03:**

Nabywa wiedzę nt przetwarzania wielkości pomiarowych w celu uzyskania zmiennych stanu serwo-napędu

Weryfikacja:

Egzamin oraz ocena wykonania projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W05, K\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt SNEm\_IIst\_U01:**

Potrafi wykonać projekt serwo-napedu realizującego określone zadanie

Weryfikacja:

Ocena z obrony przygotowanego projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U17, K\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U06, T2A\_U19, T2A\_U12, T2A\_U15, T2A\_U14, T2A\_U17

**Efekt SNEm\_IIst\_U02:**

Podczas ćwiczeń w laboratorium potrafi uruchomić, przebadać i krytycznie ocenić możliwości trzech rodzajów serwonapędów: z silnikiem DC i przekładnią śrubową, z silnikiem BLDC i paskiem zębatym, z silnikiem liniowym BLDC

Weryfikacja:

Ocena opisu wyników doświadczeń wykonanych w laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U02, T2A\_U06, T2A\_U04, T2A\_U03

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt SNEm\_IIst\_K01:**

Prowadzi badania w zespole, analizuje i realizuje i optymalną sekwencję postępowania oraz krytycznie ocenia różne warianty rozwiązań mechatronicznych

Weryfikacja:

Ocena na podstawie obserwacji przenoszenia korzystnych rozwiązań poprzez członków grupy posiadających zbliżone tematy

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04, K\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03, T2A\_K04