**Nazwa przedmiotu:**

NEM

**Koordynator przedmiotu:**

 dr inż. Jakub Wierciak

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

NEM

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

15h - wykład
15h - laboratorium
5h - konsultacje do wykładu
5h - przygotowanie do laboratorium
5h - sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
10h- przygotowanie do egzaminu
Razem 55h - 2 ECTS

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

15h - wykład
15h - laboratorium
5h - konsultacje do wykładu
razem 35h - 1ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

15h - laboratorium
5h - przygotowanie do laboratorium
5h - sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
razem 25h - 1ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

zaliczenie przedmiotu "Elektrotechnika"

**Limit liczby studentów:**

24

**Cel przedmiotu:**

Celem wykładu jest poznanie budowy i zasad działania napędów elektromechanicznych urządzeń precyzyjnych oraz przedstawienie zasad prawidłowego doboru napędu do określonych zastosowań statycznych i dynamicznych przy wykorzystaniu katalogowych danych podzespołów funkcjonalnych.

**Treści kształcenia:**

wykład:
Elektryczne układy napędowe urządzeń mechatronicznych
Napędy z mikrosilnikami prądu stałego
Napędy z silnikami skokowymi
Elektromagnesy prądu stałego
Napędy z mikrosilnikami prądu przemiennego
Zasady doboru mikrosilników do zastosowań statycznych i dynamicznych
laboratorium:
Wyznaczanie mechanicznych charakterystyk elektromagnesów prądu stałego
Badanie dokładności pozycjonowania i wyznaczanie charakterystyki kątowej momentu statycznego silnika skokowego
Wyznaczanie obciążeniowych charakterystyk mikrosilnika prądu stałego
Badanie dynamicznych właściwości mikrosilników elektrycznych prądu stałego

**Metody oceny:**

na ocenę końcową składają się: ocena z laboratorium (50%) i egzaminu (50%)

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

 Acarnley P. P.: Stepping Motors: a guide to modern theory and practice. Peter Peregrinus Ltd. New York, 1982
 Hering M.: Termokinetyka dla elektryków. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa, 1980
 Isermann R.: Mechatronic Systems - Fundamentals. Springer, 2005
 Jaszczuk W., Wierciak J., Bodnicki M.: Napędy elektromechaniczne urządzeń precyzyjnych. Ćwiczenia laboratoryjne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa, 2000
 Kenjo T., Nagamori C.: Dvigateli postojannogo toka s postojannymi magnitami. Énergoatomizdat. Moskva, 1989.
 Kenjo T.: Electric Motors and their Controls. An Introduction. Oxford Science Publications. Oxford 2003
 Kenjo T., Sugawara A.: Stepping motors and their Microprocessor Controls. Clarendon Press. Oxford 2003
 Kiel E. (Ed.): Drive solutions. Mechatronics for Production and Logistics. Springer-Verlag. Berlin 2008
 Owczarek J. i in.: Elektryczne maszynowe elementy automatyki. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1983
 Sochocki R.: Mikromaszyny elektryczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1996
 Wróbel T.: Silniki skokowe, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1993
 Praca zbiorowa pod red. W. Oleksiuka: Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa, 1996
 Praca zbiorowa pod redakcją W. Jaszczuka: Mikrosilniki elektryczne. Badanie właściwości statycznych i dynamicznych. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa, 1991
 API Portescap. Miniature High Performance Motors & Peripheral Components for Motion Solutions. Katalog, 1999
 Danaher Motion. Portescap Specialty Motors. Katalog mikrosilników, miniaturowych przekładni i enkoderów. April 2005 (www.DanaherMotion.com)
 FAULHABER: Miniature Drive Systems. Faulhaber Group. D-71101 Schönaich (www.faulhaber.de)
 HARTING: Elektromagnete. Harting Elektronik GmbH. D-4992 Espelkamp
 MAXON. Programm 05/06. Katalog mikrosilników. Maxon Motor AG, CH-6072 Sachseln (www.maxonmotor.com)

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna tendencje w konstrukcji napędów urządzeń mechatroniki

Weryfikacja:

podczas egzaminu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W11, K\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Zna podstawowe charakterystyki funkcjonalne napędów z mikrosilnikami prądu stałego i z silnikami skokowymi

Weryfikacja:

podczas egzaminu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W05, K\_W11, K\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

umie wyznaczyć mechaniczne charakterystyki elektromagnesów prądu stałego

Weryfikacja:

podczas laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06, K\_U07, K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka U02:**

potrafi wyznaczyć obciążeniowe charakterystyki mikrosilnika prądu stałego

Weryfikacja:

podczas laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11, K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.1.o, I.P6S\_UW

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Umie współpracować w zespole

Weryfikacja:

podczas ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KR