

Projektowanie układów biomechatronicznych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Projektowanie układów biomechatronicznych
Kod przedmiotu	06.9-WM-IB-BiBwM-D-19_19
Wydział	Wydział Mechaniczny
Kierunek	Inżynieria biomedyczna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	3
Liczba punktów ECTS do zdobycia	3
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Projekt	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę
Wykład	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Celem kursu jest zdobycie przez studenta umiejętności praktycznych w zakresie projektowania układów mechatronicznych w nawiązaniu do funkcjonowania układów biomechanicznych w tym umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy z zakresu elektroniki, mechaniki, biomechaniki i informatyki w realizacji projektów o charakterze praktycznym.

Wymagania wstępne

Zagadnienia inżynierskie w medycynie, Systemy informatyczne w medycynie, Projektowanie i dobór materiałów do zastosowań medycznych

Zakres tematyczny

Wykład:

1. Podstawowe definicje i określenia z zakresu mechatroniki. - (2 godz.)
2. Definicja mechatroniki. Rozwój i cele mechatroniki. Urządzenia mechatroniczne i biomechatroniczne. Urządzenia powszechnego użytku. Budowa modułowa urządzeń mechatronicznych. Systemy mechatroniczne. Pojęcie systemu, pojęcie systemu technicznego. - (2 godz.)
3. Budowa układów mechatronicznych. Ocena niezawodności i bezpieczeństwa układów biomechatronicznych. Sensory. Akwizycja biosygnaliów i ich wykorzystanie do sterowania układów mechatronicznych. Elementy wykonawcze. Procesy sterowania. Robotyka. - (2 godz.)
4. Funkcjonalny opis układów mechatronicznych. Integracja podukładów mechanicznych, hydraulicznych, elektrycznych i informatycznych w złożone systemy mechatroniczne. Sieci AS-I (actuator - sensor - interface). Zagadnienia projektowania mechatronicznego. - (2 godz.)
5. Interdyscyplinarność w projektowaniu mechatronicznym. Integracja elementów mechanicznych, elektrycznych, elektronicznych, układów sterowania i oprogramowania w projektowaniu mechatronicznym.- (2 godz.)
6. Sposoby realizacji projektów mechatronicznych i biomechatronicznych. Technologie realizacji projektów mechatronicznych. Wirtualne i szybkie prototypowanie w projektowaniu mechatronicznym. - (2 godz.)
7. Przykłady realizacji projektów mechatronicznych. Zastosowanie systemów CAD/CAM w projektowaniu mechatronicznym. Zastosowanie druku 3D do projektowania custom design projektów biomechatronicznych. - (2 godz.)
8. Kolokwium - (1 godz.)

Projekt: Projekt wybranego układu biomechatronicznego na bazie nowoczesnych platform mikroprocesorowych z rodzin AVR/MSP430/STM32F. Projekt wykonywany zgodnie z harmonogramem zawierającym następujące etapy:

1. Wprowadzenie. Omówienie projektu. - (2 godz.)
2. Przyjęcie założeń konstrukcyjnych. Założenie funkcjonalności systemu. - (2 godz.)
3. Opracowanie koncepcji systemu z uwzględnieniem sposobu napędu, sposobu przekazywania napędu, sposobu sterowania i kontroli ruchu. - (6 godz.)

- Analiza sprawności mechanicznej układu. Wyznaczenie podstawowych parametrów obrotów elektrycznego dla przyjętego rodzaju napędu oraz układu sterowania. Dobór źródeł zasilania. - (4 godz).
- Analiza technologii wykonania oraz dostosowanie konstrukcji do możliwości wytwórczych i dostępności elementów. Opracowanie dokumentacji technicznej (rysunki złożeniowe i wykonawcze elementów). - (4 godz).
- Wykonanie elementów układu zgodnie ze sporządzonym projektem. Montaż systemu oraz uruchomienie. Uruchomienie układu.- (4 godz).
- Zaprogramowanie sterownika zgodnie z założonym algorytmem pracy wraz z testowaniem poprawności wykonywania założonego programu. - (6 godz).
- Prezentacja projektu i zaliczenie 2godz.

Metody kształcenia

Wykład konwersatoryjny, praca z literaturą źródłową, ćwiczenia laboratoryjne na makietach przygotowanych przez prowadzącego, praca w grupach nad realizacją projektu z podziałem na zadania. Praktyczne wykonanie działającego układu mechatronicznego na podstawie przygotowanego projektu.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględnienia w praktyce inżynierskiej.		<ul style="list-style-type: none"> aktywność w trakcie zajęć Zaliczenie na ocenę wykładu <p>Warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Wykład
Potrafi sformułować wymagania potrzebne do realizacji projektu układu biomechanicznego, jak również zaprojektować i opracować dokumentację techniczną wybranego systemu kontrolno-pomiarowego		<ul style="list-style-type: none"> aktywność w trakcie zajęć Zaliczenie na ocenę projektu, <p>Ocena z projektu na podstawie przygotowanego projektu urządzenia do rehabilitacji</p>	

Warunki zaliczenia

Wykład: Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu przeprowadzonego w formie testu weryfikującego wiedzę stanowiącą tematykę wykładu.

Projekt: Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny sumatywnej na którą składają się: ocena formatywna dokonywana na podstawie oceny stopnia realizacji poszczególnych etapów projektu, oceny za projekt dokonywane na podstawie KARTY ZALICZENIA PROJEKTU opisującej stopień realizacji założeń, funkcjonalności, przygotowania dokumentacji, oprogramowania i działania układu a także prezentacji wyników projektu i odpowiedzi na pytania związane z tematyką rozwiązywanego problemu

Literatura podstawowa

- Cook D.: Budowa robotów dla początkujących, Helion 2012
- Francuz R.: Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji, Helion 2011
- Paprocki K.: Mikrokontrolery STM32 w praktyce, Helion 2009
- Hajduk Z.: Mikrokontrolery w systemach zdalnego sterowania. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2005.
- Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty, metody, przykłady, PWN, Warszawa, 2001.
- Uhl T. (pod red.): Wybrane problemy projektowania mechatronicznego. KRiDM AGH, Kraków, 1999.
- Pełka R.: Mikrokontrolery. Architektura, programowanie, zastosowania, WKŁ, Warszawa, 1999.
- Gawrysiak M.: Mechatronika i projektowanie mechatroniczne. Politechnika Białostocka. Rozprawy Naukowe nr 44. Białystok, 1997.
- Juran J.M., Gryna F.M. (Jr.): Quality Planning and Analysis. From Product Development through Use. Second Edition. McGraw-Hill, Inc. 1980
- Oleksiuk W. (pod red.): Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych, WNT, Warszawa, 1996.
- Oakland J.S.: Total Quality Management, Butterworth-Heinemann Ltd., Oxford, 1992.

Literatura uzupełniająca

- Petko M.: Wybrane techniki projektowania mechatronicznego, UWND AGH, Kraków, 2005.
- Baranowski R.: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2005.
- Giurgiutiu V., Lyshevski S. E.: Micromechatronics, CRC Press, Boca Raton, FL, 2003.
- Auslander K.L.: Mechatronics. Kluwer Academic Press, New York, 1998.
- Mrozek B., Mrozek Z.: Matlab uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych. CCATIE, Kraków, 1995.
- Noty katalogowe firm produkujących części elektroniczne, czujniki, napędy i inne elementy systemów mechatronicznych dostępne w Internecie.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Tomasz Klekiel, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 17-10-2022 11:05)