

Projektowanie układów biomechatronicznych - opis przedmiotu

| Informacje ogólne | |
|---------------------|--|
| Nazwa przedmiotu | Projektowanie układów biomechatronicznych |
| Kod przedmiotu | 06.9-WM-IB-BiBwM-D-19_19 |
| Wydział | Wydział Nauk Inżynieryjno-Technicznych |
| 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. (2 godz.)
3. Urządzenia mechatroniczne i biomechatroniczne. Urządzenia powszechnego użytku. Budowa modułowa systemów mechatronicznych. Akwizycja biosygnalów i ich wykorzystanie do sterowania układów mechatronicznych. (2 godz.)
4. Elementy wykonawcze. (2 godz.)
5. Procesy i algorytmy sterowania. Zagadnienia projektowania mechatronicznego. (2 godz.)
6. 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 obejmującego zagadnienia mechaniki, elektroniki i informatyki. Projekt realizowany w formie praktycznej realizacji prostych układów sterowania z naciskiem na samodzielne wykonanie elementów wykonawczych i oprogramowanie.

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. 2godz.
3. Opracowanie koncepcji systemu z uwzględnieniem sposobu napędu, sposobu przekazywania napędu, sposobu sterowania i kontroli ruchu. 2 godz.
4. Analiza sprawności mechanicznej układu. Wyznaczenie podstawowych parametrów obwodu elektrycznego dla przyjętego rodzaju napędu oraz układu sterowania. Dobór źródeł zasilania. 2 godz
5. Analiza technologii wykonania oraz dostosowanie konstrukcji do możliwości wytwórczych i dostępności elementów. Opracowanie dokumentacji technicznej (rysunki

złożeniowe i wykonawcze elementów). 2 godz.

6. Wykonanie elementów układu zgodnie ze sporządzonym projektem. Montaż systemu oraz uruchomienie. Uruchomienie układu. Zaprogramowanie sterownika zgodnie z założonym algorytmem pracy wraz z testowaniem poprawności wykonywania założonego programu. 4 godz.

7. Prezentacja projektu i zaliczenie 1godz.

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 Warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium. | <ul style="list-style-type: none">• Wykład |
| Potrafi sformułować wymagania potrzebne do realizacji projektu układu biomechatronicznego, 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, Ocena z projektu na podstawie przygotowanego projektu urządzenia do rehabilitacji | |

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

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

Literatura uzupełniająca

1. Petko M.: Wybrane techniki projektowania mechatronicznego, UWND AGH, Kraków, 2005.
2. Baranowski R.: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2005.
3. Giurgiutiu V., Lyshevski S. E.: Micromechatronics, CRC Press, Boca Raton, FL, 2003.
4. Auslander K.L.: Mechatronics. Kluwer Academic Press, New York, 1998.
5. Mrozek B., Mrozek Z.: Matlab uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych. CCATIE, Kraków, 1995.
6. 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: 18-10-2022 07:22)