

Biomechatronika - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Biomechatronika
Kod przedmiotu	06.9-WM-IB-P-39_19
Wydział	Wydział Mechaniczny
Kierunek	Inżynieria biomedyczna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	7
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
Wykład	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę
Projekt	15	1	-	-	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 nt. funkcjonowania podstawowych elementów układów sterowania i kontroli w inteligentnych strukturach robotycznych. Jednym z efektów kształcenia podczas kursu jest zdobycie praktycznych umiejętności projektowania biomechatronicznego oraz zapoznanie się od strony praktycznej z procesem prototypowania i weryfikacji założeń projektowych na rzeczywistym modelu. Efektem kształcenia jest przyswojenie podstawowej wiedzy praktycznej z zakresu elektroniki, mechaniki, biomechaniki i informatyki oraz zasad projektowania i technologii realizacji nowoczesnych systemów biomechatronicznych. Kształtowana jest umiejętność projektowania mechatronicznego w tym opracowania specyfikacji, doboru elementów spełniających wymagania projektowe, analizy niezawodności i bezpieczeństwa projektowanego układu w kontekście współpracy z człowiekiem, weryfikacji rozwiązania na drodze symulacji, jak i optymalizacji rozwiązania konstrukcyjnego pod względem kosztów. Zaprojektowana, wykonana oraz udokumentowana konstrukcja podlega analizie i ocenie pod kątem zastosowanych metod, jej mocnych i słabych stron w kontekście trwałości i funkcjonalności, a także jakości wykonania.

Wymagania wstępne

Podstawy elektrotechniki i elektroniki, mechaniki i wytrzymałości materiałów, biomechaniki, automatyki, umiejętność wspomagane komputerowo projektowania inżynierskiego

Zakres tematyczny

Wykład:

1. Podstawowe definicje i określenia z zakresu mechatroniki.
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.
3. Budowa układów mechatronicznych. Ocena niezawodności i bezpieczeństwa układów biomechatronicznych. Sensory. Akwizycja biosygnali i ich wykorzystanie do sterowania układów mechatronicznych. Elementy wykonawcze. Procesy sterowania. Robotyka.
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.
5. Interdyscyplinarność w projektowaniu mechatronicznym. Integracja elementów mechanicznych, elektrycznych, elektronicznych, układów sterowania i oprogramowania w projektowaniu mechatronicznym. Sposoby realizacji projektów mechatronicznych i biomechatronicznych. Technologie realizacji projektów mechatronicznych. Wirtualne i szybkie prototypowanie w projektowaniu mechatronicznym.
6. Przykłady realizacji projektów mechatronicznych. Zastosowanie systemów CAD/CAM w projektowaniu mechatronicznym. Zastosowanie druku 3D do projektowania custom design projektów biomechatronicznych.
7. Kolokwium

Laboratorium: Ćwiczenia wykonane na stanowiskach laboratoryjnych:

- 1. Wprowadzenie i omówienie ćwiczeń laboratoryjnych
- 2. Ćwiczenie I - Sterowanie sterownikiem serwomechanizmów
- 3. Ćwiczenie II - Sterowanie silnikiem krokowym
- 4. Ćwiczenie III - Sterowanie serwomechanizmem
- 5. Ćwiczenie IV – Uruchomienie układu pomiarowego
- 6. Ćwiczenie V – Tablica stanów logicznych
- 7. Ćwiczenia obróbcze - zaliczenie.

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 konwencjonalny, praca z literaturą źródłową, praca w grupach nad realizacją projektu z podziałem na zadania. Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych zgodnie z harmonogramem

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Zdobywa podstawową wiedzę praktyczną w zakresie elektroniki, mechaniki, biomechaniki i informatyki.		• aktywność w trakcie zajęć • Zaliczenie na ocenę wykładu. Weryfikacja efektów kształcenia jest dokonywana na podstawie kolokwium z wiedzy obejmującej tematykę wykładu oraz rozwiązania prostego zagadnienia problemowego wymagającego wyboru i opisu sposobu realizacji.	• Wykład
Potrafi opracować specyfikacje wybranego systemu mechatronicznego oraz dokonać analizy funkcjonowania poszczególnych komponentów oraz zaprojektować wybrany system działający według precyzowanych założeń.		• aktywność w trakcie zajęć • Weryfikacja poziomu osiągniętych umiejętności dokonywana jest na podstawie ocen postępów realizacji projektu oraz ewaluacji projektu jako produktu finalnego powstającego w trakcie realizacji zajęć.	• Projekt
Posiada umiejętność posługiwania się dostępną w laboratorium aparaturą kontrolno-pomiarową oraz potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia w celu rozwiązania prostego problemu inżynierskiego o charakterze praktycznym.		• aktywność w trakcie zajęć • Weryfikacja umiejętności zdobytych podczas zajęć laboratoryjnych jest na podstawie aplikacji wykonanych w czasie zajęć oraz raportów opracowanych z każdego ćwiczenia	• Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład: Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu przeprowadzonego w pisemnej weryfikującej wiedzę stanowiącą tematykę wykładu.

Laboratorium: Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z odpowiedzi na pytania prowadzącego, z wykonania aplikacji wykonanych w czasie zajęć oraz z raportów wykonanych na podstawie wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Projekt: Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny sumatywnej, na którą składają się: ocena formatywna dokonywana na podstawie oceny stopnia realizacji poszczególnych etapów projektu, ocena za prezentację oraz ocena za odpowiedzi na pytania do projektu. Ocena dokonywana jest indywidualnie dla każdego członka grupy. Szczegóły oceniana projektu zawarte są w opisie projektu przekazywanego w formie papierowej studentom na pierwszym spotkaniu.

Zaliczenie projektu na ocenę na podstawie:

1. Realizacja indywidualnego projektu w grupach 1-2 osobowych
2. Złożenie raportów wg ustalonych punktów harmonogramu realizacji projektu
3. Przedstawienie prezentacji
4. Złożenie końcowej dokumentacji projektu według założeń określonych w opisie projektu przekazywanych studentowi na pierwszych zajęciach.

Ocena końcowa jest określona na podstawie średniej arytmetycznej z wykładu, projektu i laboratorium.

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. KRI DM 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. 181
6. Mrozek B., Mrozek Z.: Matlab uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych. CCATIE, Kraków, 1995.
7. 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: 26-05-2021 14:01)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ