**Nazwa przedmiotu:**

Systemy kontrolno-pomiarowe czasu rzeczywistego

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Ryszard Łagoda, lagoda@isep.pw.edu.pl, tel. +482223456 24

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Elektrotechnika

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Technika mikroprocesorowa, Systemy operacyjne, Systemy informacyjno pomiarowe.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Poznanie układów pomiarowych i sterujących, umiejetność projektowania tych układów oraz poznanie metod weryfikacji poprawnej ich pracy .

**Treści kształcenia:**

Wykład: 1. Pomiar jako źródło informacji, zasady kondycjonowania sygnałów, sensor, przetwornik. Struktura uniwersalnego systemu pomiarowego, uniwersalne karty zbierania danych - architektura, obsługa programowa. Wirtualne przyrządy pomiarowe: kategorie przyrządów wirtualnych. Oprogramowanie systemów pomiarowych: programy narzędziowe: LabWindows CVI, LabVIEW. Układy pomiarowe, wyznaczanie współrzędnych stanu układu , estymacja stanu układu, filtr Kalmana .Wybrane algorytmy identyfikacji układów sterowania, metoda najmniejszych kwadratów ; generatory wektora stanu, moduły identyfikujące sterowany obiekt metodą rekurencyjną najmniejszych kwadratów. Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów; zadania systemu wizyjnego, wizualna lokalizacja i rozpoznawanie obiektów, systemy wizyjne w sterowaniu ruchem robota, stanowiska kompleksowej manipulacji wykorzystujące informacje wizyjne i systemy analizy obrazów; kamera, układ optyczny, przetwornik A/C z układem próbkującym, procesor systemu przetwarzania obrazów. Metody i algorytmy nieliniowego przetwarzania sygnałów pomiarowych przy pomocy sztucznych sieci neuronowych i systemów rozmytych. Wybrane aplikacje systemów przetwarzania neuronowego. Układy sterowników w aspekcie sprzętowym i programowym: sterowniki modułowe, jednopłytkowe, procesory sygnałowe, sterowniki logiczne, karty procesorów we-wy, szybkie i dokładne przetworniki A/C i C/A , optoizolowane systemy sprzęgające kartę DSP z nadrzędnym obiektem. Karta zbierania danych z procesorem sygnałowym TMS320C31; opis płyty DSP, mapa pamięci oraz interfejs szeregowy procesora TMS320C31; systemy przetworników A/C i C/A , system I/O, system do kontroli pracy procesora JTAG; rejestr komunikacyjny IOCTL . Systemy operacyjne, nadzór i konfigurowanie systemu, edycja i kompilacja programów użytkownika; programy współpracujące z kartą DSP: program COCKPIT, TRACE, programowanie płyty DSP. Wymagania statyczne i dynamiczne stawiane układom regulacji z wybranym obiektem rzeczywistym . Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Projektowanie nowoczesnych regulatorów neuro i fuzzy logic. Wybrane aplikacje cyfrowych układów regulacji czasu rzeczywistego.
lLaboratorium
1. Metody projektowania systemów i przyrządów pomiarowych z wykorzystaniem specjalistycznych pakietów programowych, 2. Badanie karty sterownika z procesorem sygnałowym (system przetworników A/C i C/A, system I/O, system kontroli pracy z przetwornikami impulsowo – obrotowymi; oprogramowanie – pakiet implementacyjny, moduł śledzący czasu rzeczywistego).
3. Realizacja programowa regulatorów klasycznych oraz zapoznanie się z nowoczesnymi regulatorami neuro i fuzzy logic (na procesorach sygnałowych) dla wybranych obiektów rzeczywistych.
4. Procesory sygnałowe: karty DSP - DS1102, DS1104;
- opis programów współpracujących z kartą DSP; programy COCPIT, TRACE, CONTROLDESK, interfejs Mlib –Matlab I Simulink
5. Realizacja przykładowych systemów sterowania w czasie rzeczywistym; jak : algorytm cyfrowego systemu analizy i przetwarzania obrazów, sterowanie światłami na skrzyżowaniu ulicznym, układ sterowania windą osobową w bloku mieszkalnym, układ sterowania małym silnikiem wykonawczym.

**Metody oceny:**

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. A. Dąbrowski, „Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych”, WPP 2007.
2. A. Zalewski, R. Cegiełła, „Matlab - obliczenia numeryczne i ich zastosowania”, Nakom, Poznań 2003.
3. R. G. Lyons, Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, 2001.
4. W. Mielczarek ; Urządzenia pomiarowe i systemy kompatybilne ze standardem SCPI ; Helion, 1999
5. W. Nowakowski ; Systemy interfejsu w miernictwie ; WKiŁ, Warszawa 1999
6. D. Świsulski ; Laboratorium z systemów pomiarowych ; Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 1998
7. W. Winiecki ; Organizacja komputerowych systemów pomiarowych ; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1997
8. Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych pod redakcją Adama Dąbrowskiego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1998.
9. Bem J. Postawy transmisji cyfrowej, PWN, Warszawa, 1988.
10. Stabrowski Marek M. Cyfrowa technika pomiarowa, Miernictwo elektryczne, 2004.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe