

1. Nazwa przedmiotu: MIKROPROCESOROWE UKŁADY POMIAROWE		2. Kod przedmiotu:		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012/2013				
4. Forma kształcenia: studia drugiego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: AUTOMATYKA I ROBOTYKA; WYDZIAŁ AEiI				
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność: Systemy pomiarowe				
9. Semestr: 9				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Automatyki, RAuI				
11. Prowadzący przedmiot: dr inż. Józef Wiora				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty specjalnościowe				
13. Status przedmiotu: wybieralny				
14. Język prowadzenia zajęć: polski, angielski (dotyczy 15h wykładu)				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Programowanie obliczeń komputerowych, Podstawy elektroniki, Technika cyfrowa, Podstawy miernictwa, Systemy mikroprocesorowe Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie pisania programów komputerowych w językach wysokiego poziomu, zna elementarne układy cyfrowe, zna budowę i działanie mikroprocesora, zna podstawowe zasady przeprowadzania pomiarów.				
16. Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z praktycznymi metodami pomiarowymi z użyciem układów cyfrowych, w tym mikrokontrolerów, nabycie umiejętności projektowania i oprogramowywania mikroprocesorowych układów pomiarowych. Celem wykładu jest przekazanie studentom podstawowych wiadomości w zakresie analizy i projektowania układów regulacji o jednej zmiennej regulowanej z wykorzystaniem regulatorów liniowych analogowych i ich implementacji cyfrowych oraz regulatorów przekaźnikowych. Celem ćwiczeń tablicowych i laboratoryjnych jest nabycie przez studentów umiejętności w zakresie analizy i projektowania tych układów, umożliwiające efektywne wykorzystanie programów wspomagających projektowanie takich jak MATLAB-SIMULINK, CC, etc				
17. Efekty kształcenia:				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna budowę mikrokontrolerów i działanie poszczególnych jego elementów składowych	SP	WT, WM	K_W18/2
W2	Ma wiedzę dotyczącą budowy i funkcjonowania analogowych przetworników pomiarowych oraz czujników wielkości elektrycznych i nieelektrycznych z wyjściem napięciowym	SP	WT, WM	K_W2/3; W5/2
W3	Rozumie koncepcję szacowania niepewności pomiarowych wielkości mierzonych za pomocą urządzeń cyfrowych	SP	WT, WM	K_W1/2; W22/1
W4	Zna możliwości programów komputerowych ułatwiających projektowanie układów elektronicznych	SP	WT, WM	K_W15/2; W17/2
U1	Potrafi zaprojektować układ i płytke drukowaną obwodu elektrycznego	CL, PS, OS	L	K_U6/1; U9/2
U2	Potrafi zaprogramować mikrokontroler do komunikacji z urządzeniami wejścia/wyjścia, takimi jak wyświetlacze, klawiatury, inne mikrokontrolery i przetworniki.	CL, PS, OS	L	K_U9/2

U3	Potrafi zaprogramować mikrokontroler do pomiarów wykonanych z użyciem przetwornika z wyjściem analogowym i cyfrowym.	CL, PS, OS	L	K_U11/2
K1	Potrafi samodzielnie określić najważniejsze źródła błędów pomiarowych i podjąć działania zmierzające do ich minimalizacji	PS, OS	L	K_K1/1; K2/1; K4/2; K6/1;
K2	Potrafi zaprezentować i obronić zaproponowane rozwiązanie konstrukcyjne	OS	L	K_K1/1; K5/1; K6/1 K7/1

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

W. : 30 L.: 30

19. Treści kształcenia:

Wykład

Architektura mikroprocesorów. Przypomnienie wiadomości dotyczących architektury i zasad działania mikrokontrolerów (uC). Przegląd rodzin mikrokontrolerów, przegląd możliwości poszczególnych typów mikrokontrolerów. Zasady wyboru uC.

Układy peryferyjne wykorzystywane w pomiarach. Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, liczniki, PWM, multipleksery analogowe,

Układy zasilające i przetwornice DC/DC, źródła napięcia referencyjnego. Analogowe przetworniki pomiarowe: układy linearyzujące, mostki.

Sposoby pomiaru położenia i kąta. Czujniki rezystancyjne, pojemnościowe i indukcyjne, enkodery.

Pomiar dużych prądów. Pomiar wartości skutecznej. Rozwiązania z układami scalonymi.

Sposoby pomiaru temperatury. Czujniki rezystancyjne PTC i NTC, termoelementy, scalone czujniki temperaturowe z wyjściem cyfrowym.

Sposoby pomiaru wielkości fizykochemicznych. Konduktancja, pH-metria, wysokoimpedancyjny wzmacniacz pomiarowy

Szacowanie niepewności w cyfrowych układach pomiarowych. Analiza wpływu elementów toru pomiarowego na niepewność wielkości mierzonej

Narzędzia do projektowania schematów i płytek układów elektronicznych: Program Eagle jako narzędzie CAD do układów analogowych.

Zajęcia laboratoryjne

1. Program eagle: Projektowanie schematów i płytek drukowanych
2. Przygotowanie środowiska programistycznego dla mikrokontrolerów. Obsługa portów wejść i wyjść równoległych, LCD, Komunikacja z układami peryferyjnymi I2C, 1wire
3. Pomiar sygnałów z czujników o wyjściu częstotliwościowym: Pomiar czasu i częstotliwości, pomiar temperatury za pomocą czujnika z wyjściem modulowanym cyfrowo
4. Pomiar sygnałów analogowych. Właściwości przetworników A/C, Przetworniki z wyjściem napięciowym i prądowym.
5. Pomiar sygnałów analogowych. Właściwości wzmacniaczy pomiarowych. Mostkowe układy pomiarowe.
6. Pomiary konduktancji i rezystancji za pomocą mikrokontrolerów. Wykorzystanie przetwornika C/A, PWM. Pomiar konduktancji, pomiar temperatury czujnikiem rezystancyjnym.

20. Egzamin: nie

21. Literatura podstawowa:

1. Piotr Gałka, Paweł Gałka. Podstawy programowania mikrokontrolera 8051. Wydawnictwo Mikom, ISBN: 83-85625-94-1
2. Jacek Bogusz. Programowanie mikrokontrolerów 8051 w języku C w praktyce. BTC. ISBN: 83-921073-9-X
3. U.Tietze,Ch.Schenk Układy półprzewodnikowe Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Wydanie 4. ISBN: 83-204-3409-5

22. Literatura uzupełniająca:

1. A. Filipkowski. Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe. WNT 2004. ISDN: 83-204-3044-5

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/0
2	Ćwiczenia	0/0

3	Laboratorium	30/30	
4	Projekt	0/0	
5	Seminarium	0/0	
6	Inne	0/0	
	Suma godzin	60/30	
24. Suma wszystkich godzin: 90			
25. Liczba punktów ECTS: 3			
26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 2			
27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 2			
26. Uwagi:			

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)