



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Inteligentne przetworniki i przyrządy pomiarowe
Nazwa modułu w języku angielskim	Smart Sensors and Transducers
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	I Stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Elektrotechniki i Systemów Pomiarowych
Koordynator modułu	Dr inż. Arkadiusz Drobnica
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy
Status modułu	nieobowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	VII
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy
Wymagania wstępne	Systemy mikroprocesorowe w technice pomiarowej; Cyfrowe przyrządy pomiarowe; Przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych; Układy elektroniczne w miernictwie 1, 2.
Egzamin	Nie
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	16		16		



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z budową nowoczesnych tzw. inteligentnych przetworników i przyrządów pomiarowych; zapoznanie z ich budową i ich podziałem, poznanie aspektów związanych z błędami pomiarowymi i metodami minimalizacji tych błędów; zapoznanie się ze standardami interfejsów szeregowych w przetwornikach pomiarowych.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma wiedzę na temat budowy inteligentnych przetworników pomiarowych oraz potrafi dokonać ich klasyfikacji	w	K_W10 K_W12 K_W25	T1A_W04 T1A_W05
W_02	Ma wiedzę na temat metod kompensacji błędów pomiarowych w inteligentnych przetwornikach i przyrządach pomiarowych.	w	K_W10	T1A_W03
W_03	Ma wiedzę na temat przetworników uczących się wykorzystujących reguły rozmyte w procesie przetwarzania danych pomiarowych.	w	K_W12 K_W25	T1A_W05 T1A_W06
W_04	Ma wiedzę na temat popularnych interfejsów szeregowych wykorzystywanych w inteligentnych czujnikach	w	K_W24	T1A_W03
W_05	Potrafi dokonać podziału i scharakteryzować Programowalne Układy Logiczne (PLD) wykorzystywane w technice pomiarowej.	w	K_W10 K_W13	T1A_W02
W_06	Ma wiedzę na temat budowy kart rozszerzeniowych (wewnętrznych i zewnętrznych) do komputerów PC wykorzystywanych w systemach pomiaru, akwizycji danych i ich przetwarzania.	w	K_W10 K_W24	T1A_W03 T1A_W06
U_01	Potrafi zaprojektować prosty przetwornik pomiarowy zawierający mikrokontroler wyposażony w szeregowy interfejs komunikacyjny	w/l	K_U13 K_U15 K_U16	T1A_U14 T1A_U16
U_02	Potrafi korzystać z algorytmów wykorzystywanych przy przetwarzaniu danych pomiarowych	w/l	K_U09 K_U10	T1A_U01 T1A_U15
U_03	Potrafi wykorzystać rozszerzeniową kartę pomiarową do akwizycji danych pomiarowych i generowania sygnałów testowych.	l	K_U01 K_U12 K_U10 K_U16	T1A_U01 T1A_U14
K_01	Praca w zespole	l	K_K04	T1A_K03 T1A_K04
K_02	Student rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżyniera oraz ma świadomość jego społecznej roli	w/l	K_K02 K_K06	T1A_K01

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Rozwój przetworników pomiarowych. Doskonalenie strukturalne i	W_01



	parametryczne przetworników. Struktura sprzętu i oprogramowania. Przetworniki inteligentne i ich klasyfikacja.	K_02
2	Konstrukcje czujników półprzewodnikowych ich klasyfikacja. Metody kompensacji temperaturowej w strukturze czujnika.	W_01 W_02
3	Przetworniki funkcyjne i ich podział. Przetworniki o pomiarze jedno- i wielokrotnym. Przetworniki kompensacyjne. Struktury układów kompensacyjnych. Przykłady zastosowań.	W_01
4	Przetworniki ekspertowe. Budowa diagnostycznego przetwornika ekspertowego. Reguły rozmyte w przetworniku ekspertowym. Przetworniki uczące się. Ogólna budowa jednostki przetwarzającej. Budowa sieci. Uczące się przetworniki diagnostyczne.	W_03
5	Przetworniki nadmiarowe. Funkcje i wskaźniki niezawodności narzędzi pomiarowych. Struktury systemów nadmiarowych.	U_01
6	Błędy przetworników pomiarowych.	W_02 U_02
7	Projektowanie przetworników inteligentnych. Podział układów ASIC. Kompilatory programowalnych układów logicznych. Technologie hybrydowe. Algorytm projektowania przetworników inteligentnych.	W_01 U_01
8	Standardy interfejsów czujników pomiarowych. Zastosowanie komputerowych kart pomiarowych do budowy przyrządów pomiarowych.	W_04

2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Przetwarzanie jedno oraz wielowymiarowych tablic zawierających dane pomiarowe z wykorzystaniem mikrokontrolera.	U_02 K_01
2	Uśrednianie danych pomiarowych oraz redukcja szumu pomiarowego.	U_02 W_02
3	Filtracja cyfrowa	U_02
4	Konwersja kodów zapisu liczb	U_02
5	Reprezentacja sygnałów pomiarowych w dziedzinie częstotliwości (DFFT)	U_02
6	Sprzęganie czujników pomiarowych z wyjściem w standardzie I2C i 1-Wire	W_04 U_01
7	Obsługa kart pomiarowych	W_06 U_03
8	Synteza układów PLD	W_05 U_02 K_02

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Kolokwium końcowe, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
W_02	
W_03	
W_04	
W_05	
W_06	
U_01	
U_02	
U_03	



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	16
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	16
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	1
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	33
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,32
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	30
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	7
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	30
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	67
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,68
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	52
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,08

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Kwaśniewski J.: Wprowadzenie do inteligentnych przetworników pomiarowych, WNT, Warszawa 1993. 2. Lesiak P., Świsulski D.: Komputerowa technika pomiarowa w przykładach, Wyd. PAK, Warszawa 2002.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	