



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	Stacjonarne
Specjalność	KSP
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	VI
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni
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	30		30		



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_W06
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_W03 T1A_W05 T1A_W06
W_04	Ma wiedzę na temat 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 T1A_W03
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_W07
U_01	Potrafi zaprojektować prosty przetwornik pomiarowy zawierający mikrokontroler wyposażony w szeregowy interfejs komunikacyjny oraz dokonać oceny rozwiązania	w/l	K_U13 K_U15 K_U16	T1A_U13 T1A_U14 T1A_U16
U_02	Potrafi korzystać z algorytmów wykorzystywanych przy przetwarzaniu danych pomiarowych	w/l	K_U09 K_U10	T1A_U01 T1A_U08 T1A_U09 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_U08 T1A_U14
K_01	Praca w zespole, rozumie potrzebę zachowania się w sposób profesjonalny	l	K_K04	T1A_K03 T1A_K05
K_02	Student rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżyniera oraz ma świadomość jego społecznej roli	w/l	K_K02 K_K06	T1A_K02 T1A_K07



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 parametryczne przetworników. Struktura sprzętu i oprogramowania. Przetworniki inteligentne i ich klasyfikacja.	W_01 K_02
2	Konstrukcje czujników półprzewodnikowych ich klasyfikacja. Metody kompensacji temperaturowej w strukturze czujnika.	W_01 W_02
3,4	Przetworniki funkcyjne i ich podział. Przetworniki o pomiarze jedno- i wielokrotnym. Przetworniki kompensacyjne. Struktury układów kompensacyjnych. Przykłady zastosowań.	W_01
5, 6, 7	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
8,9	Przetworniki nadmiarowe. Funkcje i wskaźniki niezawodności narzędzi pomiarowych. Struktury systemów nadmiarowych.	U_01
10	Błędy przetworników pomiarowych.	W_02 U_02
11,12	Projektowanie przetworników inteligentnych. Podział układów ASIC. Kompilatory programowalnych układów logicznych. Technologie hybrydowe. Algorytm projektowania przetworników inteligentnych.	W_01 U_01
13,14	Standardy interfejsów czujników pomiarowych.	W_04
15	Zastosowanie komputerowych kart pomiarowych do budowy przyrządów pomiarowych.	W_04 U_03

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1,2	Przetwarzanie jedno oraz wielowymiarowych tablic zawierających dane pomiarowe z wykorzystaniem mikrokontrolera.	U_02 K_01
3,4	Uśrednianie danych pomiarowych oraz redukcja szumu pomiarowego.	U_02 W_02
5,6	Filtracja cyfrowa	U_02
7	Konwersja kodów zapisu liczb	U_02
8,9	Reprezentacja sygnałów pomiarowych w dziedzinie częstotliwości (DFFT)	U_02
10,11	Sprzęganie czujników pomiarowych z wyjściem w standardzie I2C i 1-Wire	W_04



		U_01
12,13	Obsługa kart pomiarowych	W-06 U_03
14,15	Synteza układów PLD	W_05 U_02 K_02

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

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	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	62
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,48
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	18
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10
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	38
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,52
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	