

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Komputerowe systemy pomiarowe</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Computer-Based Measurement Systems</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2013/2014</b>

**A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólno akademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Specjalność	<b>Automatyka Przemysłowa</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Automatyki i Robotyki</b>
Koordynator modułu	<b>Dr inż. Leszek Cedro</b>
Zatwierdził:	

**B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot kierunkowy</b>
Status modułu	<b>przedmiot obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr drugi</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr zimowy</b>
Wymagania wstępne	
Egzamin	<b>tak</b>
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>

<b>Forma prowadzenia zajęć</b>	<b>wykład</b>	<b>ćwiczenia</b>	<b>laboratorium</b>	<b>projekt</b>	<b>inne</b>
<b>w semestrze</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem modułu jest nauczenie zasad budowy oraz podstawowych metod pomiarowych stosowanych w komputerowych systemach do pomiarów wielkości nieelektrycznych i elektrycznych. Treści przedmiotu obejmują zasady cyfrowych metod pomiarowych podstawowych wielkości, konstrukcję czujników wielkości nieelektrycznych, oraz analogowych i cyfrowych elementów systemów pomiarowych. Omawiane są również: zasada działania interfejsów oraz oprogramowanie integrujące elementy systemów.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student zna i rozumie podstawowe definicje dotyczące systemów pomiarowych	w	KS_W04_AP	T2A_W07 InzA_W02
W_02	Student ma wiedzę w zakresie zasad programowania w środowisku LabView.	w	K_W04 KS_W04_AP	T2A_W01 T2A_W07 InzA_W02
W_03	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie struktury systemu pomiarowego i jego elementów	w	K_W10 KS_W04_AP	T2A_W07 InzA_W02
W_04	Student zna i rozumie sposób działania przewodowych i bezprzewodowych rozproszonych systemów pomiarowych	w	K_W10 KS_W04_AP	T2A_W07 InzA_W02
U_01	Potrafi tworzyć i konfigurować proste systemy pomiarowe	l	K_U09	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U11 T2A_U18 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U07
U_02	Potrafi zbierać i skalować dane pomiarowe	l	K_U09	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U11 T2A_U18 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U07
U_03	Potrafi stosować odpowiednie schematy pomiarowe i sposoby eliminacji zakłóceń.	l	K_U09	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U11 T2A_U18 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U07
U_04	Potrafi budować złożone tory pomiarowe i tworzyć programy realizujące pomiary.	l	K_U09	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U11 T2A_U18 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U07
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, szczególnie w dziedzinie komputerowych systemów	w/l	K_K01	T2A_K01

	pomiarowych			
K_02	Ma świadomość ważności i rozumie potrzebę stosowania systemów pomiarowych	w/l	K_K02	T2A_K02
K_03	Potrafi współdziałać i pracować w grupie	I	K_K03	T2A_K03

## Treści kształcenia:

### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Systemy pomiarowe - podstawowe pojęcia i definicje.	W_01 K_01
2	Sprzęt pomiarowy.	W_01 K_02
3	Zasady programowania w środowisku LabVIEW.	W_02
4	Projektowanie urządzeń wirtualnych – LabVIEW	W_02
5	Zarządzanie danymi - optymalizacja i monitorowanie.	W_02
6	Struktura systemu pomiarowego.	W_03
7	Dokładność pomiarów i dynamika systemów pomiarowych	W_03
8	Przetworniki cyfrowo-analogowe i analogowo-cyfrowe.	W_03
9	Karty pomiarowe i ich parametry	W_03
10	Czujniki i kondycjonery w torze pomiarowym	W_03
11	Komputery w systemie pomiarowym.	W_03
12	Rozproszone przewodowe systemy pomiarowe, CAN, PROFIBUS	W_04
13	Interfejsy pomiarowe IEEE-488, LAN, RS-232C, RS-485, RS-422A, RS-449, RS-530	W_04
14	Modułowe systemy pomiarowe.	W_04
15	Systemy pomiarowe z bezprzewodową transmisją danych.	W_04

### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	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	Konfiguracja kart i modułów pomiarowych w LabVIEW - MAX.	U_01
2	Akwizycja danych pomiarowych, zapis do pliku.	U_02
3	Skalowanie toru pomiarowego.	U_02
4	Budowa systemu pomiarowego w środowisku LabVIEW.	U_01
5	Pomiar wielkości elektrycznych przy zastosowaniu kart AC.	U_01 U_02
6	Konfiguracja modułów czasu rzeczywistego cRIO i PXI	U_01
7	Budowa systemu pomiarowego opartego na modułach bezprzewodowych WiFi.	U_01 U_02
8	Pomiar temperatury przy wykorzystaniu modułów cDAQ i cRIO.	U_02
9	Eliminacja zakłóceń pomiarowych - filtracja sygnałów	U_03
10	Analiza danych pomiarowych.	U_02
11	Budowa programu kontrolno-pomiarowego dla modelu symulacyjnego.	U_03 U_04

12	Budowa programu kontrolno-pomiarowego dla obiektu rzeczywistego.	U_03 U_02 K_03
13	Tworzenie złożonych programów pomiarowych w środowisku LabVIEW.	U_03 U_04 K_03
14	Budowa programu kontrolno-pomiarowego z wykorzystaniem kamer video.	U_03 U_04 K_03
15	Zaliczenie	-

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Egzamin
W_02	Egzamin
W_03	Egzamin
W_04	Egzamin
U_01	Kontrolowana praca domowa, projekt
U_02	Kontrolowana praca domowa, projekt
U_03	Kontrolowana praca domowa, projekt
U_04	Kontrolowana praca domowa, projekt
K_01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja
K_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja
K_03	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja

## D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

<b>Bilans punktów ECTS</b>		
	<b>Rodzaj aktywności</b>	<b>obciążenie studenta</b>
1	Udział w wykładach	<b>30h</b>
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	<b>30h</b>
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	<b>3h</b>
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	<b>2h</b>
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>65h</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2,6 ECTS</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>15h</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	<b>10h</b>
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	<b>20h</b>
18	Przygotowanie do egzaminu	<b>15h</b>
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>60h</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2,4 ECTS</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>125h</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>5,0 ECTS</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>95h</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3,8 ECTS</b>

## E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Komputerowe systemy pomiarowe. Nawrocki W., WKŁ 2002.</li><li>2. Rozproszone systemy pomiarowe. Nawrocki W., WKiŁ Warszawa 2006.</li><li>3. Technika pomiarowa. Tumański Sławomir WNT Warszawa 2007.</li><li>4. Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo. Wiesław Tłaczała WNT 2002.</li><li>5. Laboratorium Komputerowych Systemów Pomiarowych. Polit. ŁÓDŹ, Jacek Gołębiowski, 2004.</li><li>6. Komputerowa Technika Pomiarowa. PAK, Dariusz Świsulski, 2005.</li><li>7. LabVIEW w praktyce. BTC, Marcin Chruściel, 2008.</li><li>8. Technika Pomiarowa. WNT, Sławomir Tumański, 2007.</li></ol>
------------------	---

	9. Modelowanie i badania symulacyjne systemów pomiarowych. AGH, Janusz Gajda, Michał Szyper, 1998. 10. Miernictwo elektryczne, Cyfrowa technika pomiarowa. Marek M. Stabrowski, Politech. Warszaw. 1999.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	<a href="http://www.cltm.tu.kielce.pl/~lcedro/KSP/">http://www.cltm.tu.kielce.pl/~lcedro/KSP/</a>