

**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 niestacjonarne</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>drugi</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr letni</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>18</b>	<b>-</b>	<b>18</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. Sprzęt pomiarowy.	W_01 K_01 K_02
2	Zasady programowania w środowisku LabVIEW. Projektowanie urządzeń wirtualnych.	W_02
3	Zarządzanie danymi - optymalizacja i monitorowanie. Struktura systemu pomiarowego.	W_02
4	Dokładność pomiarów i dynamika systemów pomiarowych. Przetworniki cyfrowo-analogowe i analogowo-cyfrowe	W_03
5	Karty pomiarowe i ich parametry.	W_03
6	Komputery, czujniki i kondycjonery w torze pomiarowym.	W_03
7	Rozproszone przewodowe systemy pomiarowe, CAN, PROFIBUS	W_04
8	Interfejsy pomiarowe IEEE-488, LAN, RS-232C, RS-485, RS-422A, RS-449, RS-530	W_04
9	Modułowe systemy pomiarowe. Systemy pomiarowe z bezprzewodową transmisją danych.	W_04

### 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	Konfiguracja kart i modułów pomiarowych w LabVIEW - MAX. Akwizycja danych pomiarowych, zapis do pliku.	U_01 U_02
2	Skalowanie toru pomiarowego. Budowa systemu pomiarowego w środowisku LabVIEW.	U_01 U_02
3	Pomiar wielkości elektrycznych przy zastosowaniu kart AC.	U_01 U_02
4	Konfiguracja modułów czasu rzeczywistego cRIO i PXI. Budowa systemu pomiarowego opartego na modułach bezprzewodowych WiFi.	U_01 U_02
5	Pomiar temperatury przy wykorzystaniu modułów cDAQ i cRIO. Eliminacja zakłóceń pomiarowych - filtracja sygnałów	U_02 U_03
6	Analiza danych pomiarowych. Budowa programu kontrolno-pomiarowego dla modelu symulacyjnego.	U_02 U_03 U_04
7	Budowa programu kontrolno-pomiarowego dla obiektu rzeczywistego.	U_03 U_02 K_03
8	Tworzenie złożonych programów pomiarowych w środowisku LabVIEW.	U_03 U_04

		<b>K_03</b>
9	Budowa programu kontrolno-pomiarowego z wykorzystaniem kamer video.	<b>U_03</b> <b>U_04</b> <b>K_03</b>

4. Charakterystyka zadań projektowych
5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

### **Metody sprawdzania efektów kształcenia**

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

## D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	18h
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	18h
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2h
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	2h
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>40h</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>1,6 ECTS</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	20h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	20h
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	25h
18	Przygotowanie do egzaminu	20h
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>85h</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>3,4 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>107h</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>4,28 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>