

<b>1. Nazwa przedmiotu: SYSTEMY POMIAROWE W AUTOMATYCE</b>		<b>2. Kod przedmiotu:</b>		
<b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012/2013</b>				
<b>4. Forma kształcenia:</b> studia drugiego stopnia				
<b>5. Forma studiów:</b> studia stacjonarne				
<b>6. Kierunek studiów:</b> AUTOMATYKA I ROBOTYKA; WYDZIAŁ AEiI				
<b>7. Profil studiów:</b> ogólnoakademicki				
<b>8. Specjalność:</b> Automatyka				
<b>9. Semestr:</b> 1				
<b>10. Jednostka prowadząca przedmiot:</b> Instytut Automatyki, RAu1				
<b>11. Prowadzący przedmiot:</b> dr inż. Sebastian Budzan				
<b>12. Przynależność do grupy przedmiotów:</b> przedmioty specjalnościowe				
<b>13. Status przedmiotu:</b> obowiązkowy				
<b>14. Język prowadzenia zajęć:</b> polski				
<b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b> Zakłada się, że student przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu posiada przygotowanie w zakresie: podstaw miernictwa, miernictwa przemysłowego, podstaw elektroniki i podstaw techniki cyfrowej				
<b>16. Cel przedmiotu:</b> Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z interfejsami stosowanymi w systemach pomiarowych. Zapoznanie obejmuje w szczególności strukturę systemu pomiarowego, budowę oraz parametry interfejsów, środowiska programowania interfejsów. Prezentuje się również praktyczne aspekty konfigurowania oraz programowania systemów pomiarowych z interfejsami.				
<b>17. Efekty kształcenia:</b>				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna rodzaje interfejsów pomiarowych wykorzystywanych do budowy systemów pomiarowych	SP	WT, WM	K_W4/2; W5/1; W7/1
W2	Ma wiedzę w zakresie konfiguracji i struktury systemu pomiarowego	SP	WT, WM	K_W5/3
W3	Rozumie pojęcia: system pomiarowy, interfejs pomiarowy, magistrala interfejsu, transmisja synchroniczna, asynchroniczna, format ramki	SP, CL	WT, WM	K_W4/1; W5/1
U1	Potrafi dobrać interfejs pomiarowy i skonfigurować system pomiarowy wykorzystujący transmisję przewodową oraz bezprzewodową	CL	L	K_U10/2; U11/3
U2	Potrafi posługiwać się oprogramowaniem dedykowanym do akwizycji i analizy sygnałów pomiarowych	CL, PS	L	K_U11/1; U12/3; U13/2
K1	Potrafi samodzielnie podejmować decyzje związane z wyborem optymalnego rozwiązania konstrukcyjnego systemu pomiarowego w zastosowaniach przemysłowych	OS	L	K_K1/1; K2/1; K4/2; K6/1
<b>18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)</b> <b>W. : 30 L.: 30</b>				
<b>19. Treści kształcenia:</b>				
<b>Wykład</b>				
1. Konfiguracja i struktura systemu pomiarowego. System interfejsu standardowego i rodzaje interfejsów.				

<p>Transmisja synchroniczna i asynchroniczna, szeregowo i równoległa.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Interfejs RS-232C. Transmisja synchroniczna i asynchroniczna. Protokoły transmisji. Magistrala interfejsu. Zastosowania. Programowanie interfejsu.</li> <li>3. Magistrala szeregowo USB. Transmisja z przerwaniem, segmentowa, izochroniczna. Parametry techniczne magistrali.</li> <li>4. Charakterystyka systemów Foundation Fieldbus oraz Profibus. Standardy linii transmisyjnych. Protokół DP, PA, FMS. Urządzenia. Komunikaty diagnostyczne.</li> <li>5. Protokół HART. Charakterystyka. Metody komunikacji. Format komunikatu. Klasy komend protokołu.</li> <li>6. Magistrala i sygnały interfejsu CAN. Cechy interfejsu. Linie transmisyjne. Komunikaty. Struktura modułów. Zastosowania.</li> <li>7. Standard Ethernet. Specyfikacja IEEE 802.3. Metody transmisji. Format ramki. Parametry czasowe. Fast Ethernet. Model sieci otwartych według standardu OSI-ISO. Tory transmisyjne, ich budowa i właściwości fizyczne. Warstwa fizyczna modelu ISO/OSI.</li> <li>8. Systemy pomiarowe oparte o technologię transmisji bezprzewodowej. Specyfikacja IEEE 802.11. Adresowanie. Zakłócenia. Tryby współpracy urządzeń.</li> <li>9. Środowiska oprogramowania do obsługi pomiarów. Akwizycja i generacja sygnałów, przetwarzanie oraz prezentacja. Uwarunkowania sprzętowe, drivery urządzeń. Graficzna prezentacja i dokumentacja wyników. Przegląd programów obsługi pomiarów: LabVIEW, LabWindows, MEASURE, TestPoint, HP VEE itp.</li> <li>10. System interfejsu IEC-625 (IEEE-488). Charakterystyka standardu. Podstawowe parametry. Magistrala. Komunikaty zdalne oraz lokalne. Funkcje interfejsowe, kontrola szeregowo i równoległa. Formaty transmisji, słowo statusu. Testery. Przykłady systemów z IEC-625. Oprogramowanie. Drivery VISA, IVI.</li> <li>11. SCPI - Uniwersalny język programowania przyrządów. Budowa rozkazów i reguły syntaktyczne, opis rozkazów SCPI. Typy i formaty danych, raportowanie statusu urządzenia.</li> <li>12. Struktura systemu VXI. Magistrale systemu. Sterowanie systemem. Przeznaczenie i właściwości. Struktura logiczna, zasady wymiany informacji między modułami.</li> <li>13. Charakterystyka interfejsu PXI. Porównanie z VXI. Opis magistrali. Moduły systemu PXI. Konfiguracja oraz oprogramowanie systemu.</li> <li>14. Funkcje i budowa kart pomiarowych DAQ. Zaawansowane metody oprogramowania kart DAQ w środowisku LabVIEW. Moduły kondycjonowania sygnałów, technologia plug and play z wykorzystaniem standardu IEEE 1451 (norma IEEE 1451.4).</li> <li>15. Kompaktowe, reprogramowalne moduły kontrolno – pomiarowe CompactRIO i sbRIO. Technologia RIO (Reconfigurable I/O), programowanie, zastosowania, przegląd modułów pomiarowych, kontrolnych i komunikacyjnych w tym opartych na protokole sieci bezprzewodowych ZigBee.</li> <li>16. Standard IEEE-1451. Standaryzacja oprogramowania i urządzeń. Wykorzystanie w uniwersalnych systemach pomiarowych z magistralami obiektowymi.</li> </ol> <p><b>Zajęcia laboratoryjne</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oprogramowanie interfejsów pomiarowych SignalExpress.</li> <li>2. Magistrala pomiarowa z interfejsem Profibus DP.</li> <li>3. Interfejs pomiarowy IEC-625.</li> <li>4. Programowanie z wykorzystaniem języka SCPI.</li> <li>5. System pomiarowy z kartą DAQ.</li> <li>6. System PXI.</li> <li>7. System CompactRIO.</li> <li>8. Interfejs inteligentnego przetwornika pomiarowego IEEE-1451.4.</li> <li>9. Wykorzystanie sieci Ethernet w systemach pomiarowych.</li> <li>10. System diagnostyki wibracyjnej maszyn.</li> </ol> <p><b>20. Egzamin:</b> nie.</p>
--

<p><b>21. Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nawrocki W.: Rozproszone Systemy Pomiarowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006r.</li> <li>2. Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe, WKŁ, Warszawa, 2002.</li> <li>3. Mielczarek W.: Komputerowe systemy pomiarowe, Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2002.</li> <li>4. Winiński W.: Organizacja komputerowych systemów pomiarowych. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997.</li> <li>5. Mielczarek W.: Szeregowo interfejsy cyfrowe, Wyd. Helion, Gliwice 1993</li> </ol> <p><b>22. Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Świsulski: Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, PAK, 2006.</li> <li>2. Źródła internetowe producentów interfejsów.</li> <li>3. Materiały z wykładów</li> </ol>
--

**23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/5
2	Ćwiczenia	0/0
3	Laboratorium	30/25
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)