

Opis przedmiotu: Systemy pomiarowe

Kod przedmiotu	TR.NMK203
Nazwa przedmiotu	Systemy pomiarowe
Wersja przedmiotu	2013/14
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom Kształcenia	Studia II stopnia
Stopień	mgr
Rodzaj	Niestacjonarne zaoczne
Kierunek studiów	Transport
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Specjalność	Kierunkowe
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Transportu
Jednostka realizująca przedmiot	Wydział Transportu PW, Zakład Teorii Konstrukcji Urządzeń Transportowych
Koordynator przedmiotu	dr hab.inż. Włodzimierz Choromański, prof. nzw., Wydział Transportu PW, Zakład Teorii Konstrukcji Urządzeń Transportowych
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Poziom przedmiotu	średnio-zaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	2
Rok akademicki	2013/2014
Wymagania wstępne	Posiada podstawową wiedzę z zakresu metrologii i matematyki
Limit liczby studentów	brak
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z teorią i praktyką budowy systemów pomiarowych, ze szczególnym uwzględnieniem komputerowych systemów pomiarowych.

Metody oceny	ocena formująca:zaliczenie 5 ćwiczeń laboratoryjnych (zaliczenie sprawozdania oraz dwóch pytań otwartych dotyczących wiedzy związanej z odrabianym ćwiczeniem) zaliczenie treści wykładu (5 pytań otwartych należy zaliczyć 4) ocena podsumowująca:średnia ważona oceny z wykładu (waga 0,4) oraz oceny z ćwiczeń laboratoryjnych (waga 0,6)								
Efekty kształcenia	Patrz tabela 1								
Forma zajęć dydaktycznych i ich wymiar tygodniowy	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Laboratoria</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Projekty</td> <td>0</td> </tr> </table>	Wykład	1	Ćwiczenia	0	Laboratoria	1	Projekty	0
Wykład	1								
Ćwiczenia	0								
Laboratoria	1								
Projekty	0								
Treści kształcenia	<p>Treść wykładu: Podział sygnałów fizycznych (zdeterminowane, losowe). Pojęcie stacjonarności i ergodyczności. Główne charakterystyki sygnałów losowych (wartość średnia, wariancja, gęstość prawdopodobieństwa, funkcja autokorelacji, widmowa gęstość mocy, charakterystyki łączne sygnałów), przekształcenie Fourie'ra, algorytm FFT. Przetwarzanie analogowo cyfrowe, twierdzenie o próbkowaniu. Wstępna obróbka danych, filtry rekursywne. Metody estymacji widmowej gęstości mocy i funkcji autokorelacji, Czujniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych (podstawowe charakterystyki statyczne i dynamiczne). Skrótowe omówienie: czujników temperatury, tensometrycznych czujników odkształcenia, czujników ciśnienia, czujników jonoselektywnych, czujników indukcyjnych i indukcyjnościowych, czujników wilgotności powietrza, czujników przyspieszenia i prędkości czujniki inteligentne . Systemy pomiarowe z interfejsem szeregowym i równoległym, bezprzewodowe systemy pomiarowe, Modułowe i kasetowe systemy pomiarowe. Sieci pomiarowe. Techniki pomiaru kształtu. Treść ćwiczeń laboratoryjnych: Wyznaczenie charakterystyk statycznych i dynamicznych czujników pomiarowych. Budowa torów pomiarowych z wykorzystaniem różnorodnych czujników (akcelerometry, laserowe czujniki bezdotykowe, czujniki bezdotykowe z wykorzystaniem promieniowania w widmie podczerwonym, czujniki indukcyjnościowe. rejestratorów cyfrowych przetworników A/C i oprogramowania (DasyLab, Lab View), Wyznaczanie widmowej gęstości mocy i funkcji autokorelacji on line, Pomiar kształtu metodami optycznymi z wykorzystaniem tzw. światła strukturalnego, Pomiar kształty na maszynie współrzędnościowej (wykorzystujące głowice z czujnikami indukcyjnościowymi) Reprezentacja cyfrowa pomiaru i wykorzystanie jej do odwzorowania na obrabiarkach CNC.</p>								
Metody sprawdzenia efektów kształcenia	Patrz tabela 1								
Egzamin	nie								
Literatura	<p>1. M. Jakubowska, Organizacja komputerowych systemów pomiarowych, Strona internetowa: http://galaxy.agh.edu.pl/~kca/boap.htm 2. D. Świsulski, Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa 2005. 3. Z. Kulka, A. Libura, M. Nadachowski, Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, WKiŁ, Warszawa 1987. 4. J.L. Kulikowski, Komputery w badaniach doświadczalnych, PWN, Warszawa 1993. 5. Bendat, Piersol, Analiza Sygnałów Losowych</p>								
Witryna www przedmiotu	www.ztkut.wt.pw.edu.pl								
D. Nakład pracy studenta									
Liczba punktów ECTS	3								
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem	83 godzin, w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 9 godz., przygotowanie się do kolokwium z wykładu 12 godz., przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych 10 godz., opracowanie sprawozdań 26 godz., konsultacje 3 godz. (w tym konsultacje w zakresie laboratorium								

efektów kształcenia(opis):	2 godz.), studiowanie literatury przedmiotu 15 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1,0 pkt. ECTS (19 godz., w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 9 godz., konsultacje 3 godz.)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0 pkt. ECTS (47 godzin, w tym: praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 9 godz., przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych 10 godz., opracowanie sprawozdań 26 godz., konsultacje w zakresie laboratorium 2 godz.)
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2013-09-11 23:25:29

Tabela 1:

Profil Ogólnoakademicki			
Efekty przedmiotowe		Efekty kierunkowe	Efekty obszarowe
Wiedza			
Efekt:	Ma wiedzę w teorii sygnałów oraz ich podstawowych charakterystyk w dziedzinie czasu i częstotliwości		
Kod efektu:	W01	Tr2A_W05	T2A_W04
Weryfikacja:	kolokwium		
Efekt:	Ma szczegółową wiedzę z zakresu przetwarzania cyfrowo-analogowego		
Kod efektu:	W02	Tr2A_W05	T2A_W04
Weryfikacja:	kolokwium		
Efekt:	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu estymacji wybranych charakterystyk		
Kod efektu:	W03	Tr2A_W05	T2A_W04
Weryfikacja:	kolokwium		
Efekt:	Ma wiedzę z zakresu syntezy torów pomiarowych z wykorzystaniem technik komputerowych. Ma wiedzę z zakresu technik pomiaru kształtu.	Tr2A_W08	T2A_W07
Kod efektu:	W04	Tr2A_W07	T2A_W05
Weryfikacja:	kolokwium	Tr2A_W05	T2A_W04
Efekt:	Ma wiedzę z zakresu doboru czujników i przetworników pomiarowych, prawidłowych warunków ich pracy i kalibracji	Tr2A_W08	T2A_W07

Kod efektu:	W05	Tr2A_W07	T2A_W05
Weryfikacja:	kolokwium	Tr2A_W05	T2A_W04
Umiejętności			
Efekt:	Potrafi przeprowadzić syntezę toru pomiarowego z wykorzystaniem technik komputerowych		
Kod efektu:	U01	Tr2A_U06	T2A_U09
Weryfikacja:	Wykonanie ćwiczeń, opracowanie sprawozdania		
Efekt:	Potrafi dobrać, zainstalować i przeprowadzić kalibrację typowych czujników pomiarowych (akcelerometry, czujniki do pomiaru przemieszczać (różnego typu) , czujniki laserowe , na podczewień : do pomiaru bezdotykowego	Tr2A_U09	T2A_U10
Kod efektu:	U02	Tr2A_U06	T2A_U09
Weryfikacja:	Wykonanie ćwiczeń, opracowanie sprawozdania		
Efekt:	Potrafi przeprowadzić estymację wybranych charakterystyk i dokonać interpretacji wyników	Tr2A_U09	T2A_U10
Kod efektu:	U03		
Weryfikacja:	Wykonanie ćwiczeń, opracowanie sprawozdania		
Efekt:	Potrafi dokonać pomiar kształtu	Tr2A_U12	T2A_U11
Kod efektu:	U04	Tr2A_U06	T2A_U09
Weryfikacja:	Wykonanie ćwiczeń, opracowanie sprawozdania		
Kompetencje Społeczne			
Efekt:	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy		
Kod efektu:	K01	Tr2A_K01	T2A_K06
Weryfikacja:	zaliczenie ćwiczeń praktycznych		
Profil Praktyczny			
Wiedza			
Umiejętności			
Kompetencje Społeczne			