

## Opis przedmiotu: Metrologia I

Kod przedmiotu	TR.SIK411
Nazwa przedmiotu	Metrologia I
Wersja przedmiotu	2013/14

### A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom Kształcenia	Studia I stopnia
Stopień	inż
Rodzaj	Stacjonarne
Kierunek studiów	Transport
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Specjalność	Kierunkowe i podstawowe
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Transportu
Jednostka realizująca przedmiot	Wydział Transportu, 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 i podstawowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Poziom przedmiotu	podstawowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	4
Rok akademicki	2013/2014
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu probabilistyki
Limit liczby studentów	brak

### C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Student zdobywa wiedzę teoretyczną z zakresu: podstaw metrologii, metod pomiarowych, teorii pomiarów, oszacowania błędów pomiaru, budowy i własności przyrządów pomiarowych. Wartości wielkości mierzonej traktowane są jako stałe lub zmienne w czasie.
	Ocena formująca: dwie prace sprawdzające. Każda zawiera 6 pytań otwartych. - należy odpowiedzieć na

Metody oceny	4, aby zaliczyć. Ocena podsumowująca: egzamin - 6 pytań otwartych. Należy odpowiedzieć na 4 pytania oraz zaliczyć poprzednio wspomniane dwie prace, aby zaliczyć przedmiot.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 1	
Forma zajęć dydaktycznych i ich wymiar tygodniowy	Wykład	2
	Ćwiczenia	0
	Laboratoria	0
	Projekty	0
Treści kształcenia	<p>Podstawowe pojęcia (zakres nauki: metrologia. Klasyfikacja metrologii (techniczna / naukowa, przemysłowa, techniczna/ oraz prawna.). Metody pomiarowe. Pomiar. Szacunek błędu. Niepewność i niepoprawność pomiaru. Błędy grube, przypadkowe i drobne. Szacunek błędów przypadkowych traktowanych jako zmienna losowa o rozkładzie normalnym. Analiza błędów przypadkowych i systematycznych w pomiarach pośrednich. Narzędzia, przyrządy pomiarowe, przetworniki, elementy funkcjonalne, wejście, wyjście, zakłócenia. Pomiar: definicje, logika postępowania. Cechy metrologiczne przetworników pomiarowych. Systemy jednostek. Klasyfikacja przyrządów pomiarowych i ich własności, wzorce narzędzia pomiarowe. Elementy kontroli i legalizacja przyrządów pomiarowych. Zasady działania przyrządów: wielkości wejściowe, wyjściowe wpływające, modele matematyczne, równania definicji przyrządu, schematy strukturalne przyrządów. Elementarny stopień przetwarzania, równanie przetwarzania. Charakterystyki liniowych przetworników pomiarowych, statyczne, dynamiczne. Podstawowe wiadomości o przetwornikach nieliniowych. Podstawy statycznej analizy wyników pomiarów, elementy teorii. Estymacja parametrów i testowanie hipotez. Matematyczne metody opracowania wyników pomiarów. Przedstawienie danych eksperymentalnych, graficzne, tabelaryczne, za pomocą równań. Pomiary kształtu, położenia, stanu powierzchni. Wybrane typy przetworników pomiarowych biernych i czynnych, budowa, charakterystyki statyczne i dynamiczne. Przyrządy współpracujące z przetwornikiem pomiarowym. Przetworniki analogowo – cyfrowe. Zasady doboru przyrządów pomiarowych do pomiaru i analizy wielkości stałych i zmiennych w czasie. Łańcuchy wymiarowe.</p>	
Metody sprawdzenia efektów kształcenia	Patrz tabela 1	
Egzamin	tak	
Literatura	<p>[1] J.Kisilowski – Materiały pomocnicze z przedmiotu Podstaw Techniki Pomiarowej Dla studentów studiów zaocznych Wydziału Transportu PW, [2] Anna Cysewska-Sobusiak Podstawy metrologii i inżynierii pomiarowej Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, [3] Sławomir Białas Metrologia techniczna z podstawami tolerowania Wielkości geometrycznych Oficyna Wydawnicza PW 2006, [4] G.I.Kavalerov, S.M.Mandelsztam Wprowadzenie do teorii pomiarów PWN 1983 [5] Janusz Jaworski Matematyczne Podstawy Metrologii WNT 1979 [6] Praca zbiorowa Podręcznik Metrologii WKiŁ 1988 [7] Janusz Piotrowski Podstawy Miernictwa WNT 2002</p>	
Witryna www przedmiotu	www.ztkut.wt.pw.edu.pl	
<b>D. Nakład pracy studenta</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia(opis):	57 godzin, w tym: praca na wykładach 30 godz., przygotowanie do egzaminu 10 godz., konsultacje 3 godz., zapoznanie się z literaturą 12 godz., udział w egzaminie 2 godz.	

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1,5 pkt. ECTS (35 godz, w tym: praca na wykładach 30 godz., konsultacje 3 godz., udział w egzaminie 2 godz.)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0
<b>E. Informacje dodatkowe</b>	
Uwagi	wykład w dwóch ciągach
Data ostatniej aktualizacji	2013-09-24 21:32:44

Tabela 1:

<b>Profil Ogólnoakademicki</b>			
Efekty przedmiotowe		Efekty kierunkowe	Efekty obszarowe
<b>Wiedza</b>			
Efekt:	Ma wiedzę w zakresie podstaw metrologii, teorii szacowania błędów pomiarowych		
Kod efektu:	W01	Tr1A_W01	T1A_W01
Weryfikacja:	Ocena formująca:dwie prace sprawdzające. Każda zawiera 6 pytań otwartych. - należy odpowiedzieć na 4, aby zaliczyć. ocena podsumowująca: egzamin - 6 pytań otwartych. Należy odpowiedzieć na 4 pytania oraz zaliczyć poprzednio wspomniane dwie prace, aby zaliczyć przedmiot.	Tr1A_W03	T1A_W07
Efekt:	Ma wiedzę w zakresie wykonywania pomiarów z wykorzystaniem różnych metod pomiarowych		
Kod efektu:	W02	Tr1A_W03	T1A_W01
Weryfikacja:	Ocena formująca:dwie prace sprawdzające. Każda zawiera 6 pytań otwartych. - należy odpowiedzieć na 4, aby zaliczyć. ocena podsumowująca: egzamin - 6 pytań otwartych. Należy odpowiedzieć na 4 pytania oraz zaliczyć poprzednio wspomniane dwie prace, aby zaliczyć przedmiot.		T1A_W07
Efekt:	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy przyrządów, narzędzi pomiarowych oraz czujników i przetworników do pomiaru wielkości elektrycznych metodami elektrycznymi		
Kod efektu:	W03	Tr1A_W01	T1A_W07
Weryfikacja:	Ocena formująca:dwie prace sprawdzające. Każda zawiera 6 pytań otwartych. - należy odpowiedzieć na 4, aby zaliczyć. ocena podsumowująca: egzamin - 6 pytań otwartych. Należy odpowiedzieć na 4 pytania oraz zaliczyć poprzednio wspomniane dwie prace, aby zaliczyć przedmiot.	Tr1A_W10	T1A_W04
			T1A_W08

**Umiejętności**

Efekt:	Potrafi integrować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie na podstawie pomiarów	Tr1A_U01	T1A_U01
Kod efektu:	U01		
Weryfikacja:	Egzamin pisemny - 6 pytań otwartych. Wymagana odpowiedź na 4 pytania.		
Efekt:	Potrafi dokonywać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania, sygnałów w dziedzinie amplitudy czasu i częstotliwości stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia	Tr1A_U11 Tr1A_U16	T1A_U09 T1A_U12
Kod efektu:	U02		
Weryfikacja:	Egzamin pisemny - 6 pytań otwartych. Wymagana odpowiedź na 4 pytania.		
Efekt:	Potrafi przeprowadzić analizę błędów dla pomiarów bezpośrednich i pośrednich	Tr1A_U09	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U11
Kod efektu:	U03		
Weryfikacja:	Ocena formująca:dwie prace sprawdzające. Każda zawiera 6 pytań otwartych. - należy odpowiedzieć na 4, aby zaliczyć. ocena podsumowująca: egzamin - 6 pytań otwartych. Należy odpowiedzieć na 4 pytania oraz zaliczyć poprzednio wspomniane dwie prace, aby zaliczyć przedmiot.		

### Kompetencje Społeczne

Efekt:	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doszkalania się	Tr1A_K01	T1A_K01
Kod efektu:	K01		
Weryfikacja:	Egzamin pisemny - 6 pytań otwartych. Wymagana odpowiedź na 4 pytania.		

### Profil Praktyczny

#### Wiedza

#### Umiejętności

### Kompetencje Społeczne