

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Metrologia II
Nazwa modułu w języku angielskim	Metrology II
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Transport
Poziom kształcenia	I stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	Ogólnoakademicki <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	Wszystkie specjalności
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii
Koordinator modułu	Prof. dr hab. inż. Stanisław Adamczak
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Kierunkowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	Obowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr IV
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	Brak wymagań <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	Nie <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	Ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15 godz.		30 godz.		
w tygodniu	1 godz.		2 godz.		

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Nabywanie wiedzy w zakresie metod i narzędzi stosowanych w pomiarach długości i kąta. Samodzielne stosowanie podstawowych technik pomiarowych w kontroli jakości wyrobów, samodzielne planowanie zakresu i metodyki prowadzenia badań i pomiarów oraz opracowywanie raportów z badań zawierających analizę niepewności pomiarów z wykorzystaniem metod statystyki matematycznej. (3-4 linijki)
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student ma podstawową wiedzę z metrologii długości i kąta oraz systemów pomiarowych w powiązaniu w całym cyklu życia produktu lub wyrobu, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakterystycznych dla budowy maszyn, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu.	w/l	K_W15	T1A_W02 InzA_W05
U_01	Student potrafi poprawnie i zrozumiale wypowiadać się na dany temat (w mowie i w piśmie), potrafi dokonać analizy i syntezy uzyskanych wyników badań i pomiarów; potrafi prowadzić dokumentację techniczną..	w/l	K_U04	T1A_U03 T1A_U04 T1A_U06 InzA_U01
K_01	Student potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem	w/l	K_K01	T1A_K03 T1A_K04 T1A_K06 InzA_K02

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Narzędzia pomiarowe: podział, budowa, elementy składowe, właściwości metrologiczne i użytkowe.	W_01 U_01
2	Metrologia długości i kąta: wymiary i ich podział, narzędzia pomiarowe uniwersalne i specjalne. Komputeryzacja przyrządów.	W_01 U_01 K_01
3	Struktura geometryczna powierzchni. Metody pomiaru i oceny zarysów kształtu i odchyłek położenia.	W_01 U_01
4	Metody pomiaru i oceny falistości oraz chropowatości powierzchni.	W_01 U_01
5	Podstawy matematyczne, zasady budowy i cechy charakterystyczne maszyn pomiarowych, możliwości pomiarowe.	W_01 U_01
6	Współrzędnościowa technika pomiarowa.	W_01 U_01 K_01
7	Komputerowe wspomaganie kontroli jakości. Systemy zarządzania jakością zgodne z normami ISO serii 9000, metody statystyczne w kontroli jakości (SPC, SQC).	W_01 U_01
8	Systemy pomiarowe: tradycyjne, skomputeryzowane, zasady cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych	W_01 U_01 K_01

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie. Omówienie zasad prowadzenia zajęć i wymagań bhp	W_01
2	Budowa, części składowe i zasada działania narzędzi pomiarowych	W_01 U_01
3	Analiza błędów przypadkowych w pomiarach bezpośrednich	W_01 U_01 K_01
4	Analiza błędów przypadkowych w pomiarach pośrednich	W_01 U_01 K_01
5	Kompleksowa analiza błędów w pomiarach stykowych	W_01 U_01 K_01
6	Ustalenie klasy dokładności narzędzi pomiarowych	W_01 U_01 K_01
7	Badania porównawcze własności metrologicznych przyrządów pomiarowych	W_01 U_01 K_01
8	Zaliczenie I serii ćwiczeń	
9	Sprawdzenie wymiarów zewnętrznych wewnętrznych i mieszanych.	W_01 U_01 K_01
10	Pomiary sprawdzianów do otworów i wałków	W_01 U_01 K_01
11	Sprawdzanie gwintów	W_01 U_01 K_01
12	Pomiary kół zębatach	W_01 U_01 K_01
13	Ocena chropowatości i falistości powierzchni oraz błędów kształtu	W_01 U_01 K_01
14	Pomiary metodami pneumatycznymi.	W_01 U_01 K_01
15	Zaliczenie ćwiczeń.	

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Wykłady: Sprawdzian pisemny w formie 8 prostych pytań Laboratoria: Ocena jakości wykonania raportów z przeprowadzonych pomiarów
U_01	Wykłady: Sprawdzian pisemny w formie 8 prostych pytań Laboratoria: sprawdzenie umiejętności prowadzenia pomiarów w trakcie ćwiczeń poprzez ocenę aktywności
K_01	Wykłady: Sprawdzian pisemny w formie 8 prostych pytań Komentarze na wykładach i dyskusja na ćwiczeniach

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	5
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	50 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,0
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10
15	Wykonanie sprawozdań	20
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	50 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,0
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4 Wykład –2 Laboratoria – 2
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	65
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,6

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT Warszawa 2007, wydanie V2. Adamczak S. Makiela W. Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami. WNT Warszawa 2007, wydanie II zmienione.3. Adamczak S. Makiela W. Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników. Ćwiczenia praktyczne. WNT Warszawa 2010, wydanie I4. Adamczak S. Pomiary geometryczne powierzchni. Zarysy kształtu, falistość i chropowatość. WNT Warszawa 20085. Adamczak S., Sender E. Ćwiczenia laboratoryjne z podstaw metrologii. WPS, wyd. III, Kielce 1996
------------------	--

	<p>6. Humienny Z. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) WNT, Warszawa 2004</p> <p>7. Praca zbiorowa: Mała encyklopedia metrologii, WNT, Warszawa, 1989</p> <p>8. Praca zbiorowa. Poradnik metrologa warsztatowego. WNT Warszawa 1972</p> <p>9. Arendarski J.: Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003</p> <p>10. Białas S.: Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1997</p>
Witryna www modułu/przedmiotu	