

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

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

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Poziom kształcenia	I stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	akademicki <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 trzeci
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	Brak wymagań <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	nie <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15 godz.	15 godz.			
w tygodniu	1 godz.	1 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/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student ma elementarną wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości mechanicznych oraz zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu.	w/ć	K_W10	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W07 InżA_W02
U_01	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	w/ć	K_U08	T1A_U08 InżA_U01
U_02	Student potrafi wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne oraz eksperymentalne.	w/ć	K_U09	T1A_U09 InżA_U02
K_01	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia) i uzupełnienia wiedzy z zakresu nowoczesnych technik pomiarowych	w/ć	K_K01	T1A_K01

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Istota metrologii, podział, znaczenie w różnych dziedzinach nauki i techniki, podstawowe pojęcia i definicje.	W_01
2	Wielkość; podział wielkości, układy wielkości, jednostki miary, układy jednostek miar.	W_01
3	Tolerancje i pasowania. Zasady obliczania wskaźników i tolerancji oraz projektowanie pasowań w układzie stałego wałka i otworu	W_01
4	Metody pomiaru, błąd pomiaru, definicje, podział, ogólne sposoby obliczania oraz wybrane zagadnienia rachunku prawdopodobieństwa.	W_01 U_01
5	Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej, które mają zastosowanie w metrologii.	W_01 U_01 K_01
6	Metody obliczania błędów przypadkowych w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, sposoby ustalania i eliminacji błędów systematycznych.	U_01 U_02
7	Przykłady dotyczące analizy i syntezy błędów przypadkowych i systematycznych.	U_01 U_02

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawowe zasady obliczeń tolerancji i pasowań.	W_01

2	Rachunek prawdopodobieństwa: parametry rozkładu - obliczanie, interpretacje.	W_01 U_02
3	Błędy systematyczne, obliczanie błędów wynikających z odkształceń sprężystych i termicznych	W_01 U_02
4	Rachunek błędów; błędy przypadkowe w pomiarach bezpośrednich.	W_01 U_02
5	Rachunek błędów; błędy przypadkowe w pomiarach pośrednich.	W_01 U_02
6	Zastosowanie testów statystycznych do sprawdzania normalności rozkładów i oceny parametrów tych rozkładów	W_01 U_02
7	Podsumowanie. Zaliczenie ćwiczeń	W_01 U_02 K_01

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Wykłady: Kolokwium pisemne w formie 4 prostych pytań Ćwiczenia; Kolokwium sprawdzające umiejętności obliczania: niepewności pomiarowej w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, parametrów rozkładu prawdopodobieństwa.
U_01	Wykłady: Kolokwium pisemne w formie 4 prostych pytań
U_02	Wykłady: Kolokwium pisemne w formie 4 prostych pytań Ćwiczenia; Kolokwium sprawdzające umiejętności obliczania: niepewności pomiarowej w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, parametrów rozkładu prawdopodobieństwa.
K_01	Wykłady: Kolokwium pisemne w formie 4 prostych pytań Ćwiczenia; Kolokwium sprawdzające umiejętności obliczania: niepewności pomiarowej w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, parametrów rozkładu prawdopodobieństwa. 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	15
3	Udział w laboratoriach	
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	35 <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>	1,3

11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	15
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	15
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	40
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,7
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3 Wykład –1 Ćwiczenia – 2
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	30
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,4

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT Warszawa 2007, wydanie V Adamczak S. Makiela W. Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami. WNT Warszawa 2007, wydanie II zmienione. Adamczak S. Makiela W. Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników. Ćwiczenia praktyczne. WNT Warszawa 2010, wydanie I Adamczak S. Pomiary geometryczne powierzchni. Zarysy kształtu, falistość i chropowatość. WNT Warszawa 2008 Adamczak S., Sender E. Ćwiczenia laboratoryjne z podstaw metrologii. WPS, wyd. III, Kielce 1996 Humienny Z. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) WNT, Warszawa 2004 Praca zbiorowa: Mała encyklopedia metrologii, WNT, Warszawa, 1989 Praca zbiorowa. Poradnik metrologa warsztatowego. WNT Warszawa 1972 Arendarski J.: Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003 Białas S.: Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1997
Witryna www modułu/przedmiotu	