

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

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

**A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

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

**B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	<b>obowiązkowy</b> <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr trzeci</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>Semestr zimowy</b>
Wymagania wstępne	<b>Brak wymagań</b> <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	<b>nie</b> <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>9 godz.</b>	<b>9 godz.</b>			
w tygodniu					

## C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	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
<b>W_01</b>	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
<b>U_01</b>	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	w/ć	K_U08	T1A_U08 InżA_U01
<b>U_02</b>	Student potrafi wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne oraz eksperymentalne.	w/ć	K_U09	T1A_U09 InżA_U02
<b>K_01</b>	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 K_01
5	Metody obliczania błędów przypadkowych w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, sposoby ustalania i eliminacji błędów 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	Rachunek błędów; błędy przypadkowe w pomiarach bezpośrednich.	W_01 U_02

4	Rachunek błędów; błędy przypadkowe w pomiarach pośrednich.	W_01 U_02
5	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 (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
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	9
2	Udział w ćwiczeniach	9
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	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>23</b> (suma)
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	<b>1</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	18
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	18
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	16
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	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>52</b>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b> <b>Wykład –1</b> <b>Ćwiczenia – 2</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>34</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1,2</b>

## E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT Warszawa 2007, wydanie V</li> <li>2. Adamczak S. Makiela W. Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami. WNT Warszawa 2007, wydanie II zmienione.</li> <li>3. Adamczak S. Makiela W. Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników. Ćwiczenia praktyczne. WNT Warszawa 2010, wydanie I</li> <li>4. Adamczak S. Pomiary geometryczne powierzchni. Zarysy kształtu, falistość i chropowatość. WNT Warszawa 2008</li> <li>5. Adamczak S., Sender E. Ćwiczenia laboratoryjne z podstaw metrologii. WPS, wyd. III, Kielce 1996</li> <li>6. Humienny Z. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) WNT, Warszawa 2004</li> <li>7. Praca zbiorowa: Mała encyklopedia metrologii, WNT, Warszawa, 1989</li> <li>8. Praca zbiorowa. Poradnik metrologa warsztatowego. WNT Warszawa 1972</li> <li>9. Arendarski J.: Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003</li> <li>10. Białas S.: Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1997</li> </ol>
Witryna www modułu/przedmiotu	