

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

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr czwarty
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Brak wymagań (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	tak (tak / nie)
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/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/l	K_W10	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W07 InżA_W02
W_02	Student ma wiedzę nt. zasad wykonywania pomiarów długości i kąta w kontroli jakości wyrobów przy wykorzystaniu podstawowych narzędzi pomiarowych i nowoczesnej aparatury pomiarowej oraz sporządzania raportów z badań przy wykorzystaniu metod statystyki matematycznej.	w/l	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/l	K_U08	T1A_U08 InżA_U01
U_02	Student potrafi wykonywać podstawowe pomiary wielkości mechanicznych, a w szczególności długości i kąta.	w/l	K_U26	T1A_U08 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/l	K_K01	T1A_K01
K_02	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i potrafi współpracować z zespołem badawczym oraz ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania	l	K_K04	T1A_K03 T1A_K04

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_02 U_02
2	Metrologia długości i kąta: wymiary i ich podział, narzędzia pomiarowe uniwersalne i specjalne. Komputeryzacja przyrządów.	W_02 U_02 K_01
3	Struktura geometryczna powierzchni. Metody pomiaru i oceny zarysów kształtu i odchyłek położenia.	W_01 U_02
4	Metody pomiaru i oceny falistości oraz chropowatości powierzchni.	W_01 U_02
5	Podstawy matematyczne, zasady budowy i cechy charakterystyczne maszyn pomiarowych, możliwości pomiarowe.	W_02 U_02
6	Współrzędnościowa technika pomiarowa.	W_01 U_02 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_02
8	Systemy pomiarowe: tradycyjne, skomputeryzowane, zasady cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych	W_01 U_02 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 W_02
2	Budowa, części składowe i zasada działania narzędzi pomiarowych	W_02 U_01 U_02
3	Analiza błędów przypadkowych w pomiarach bezpośrednich	W_02 U_01 U_02 K_02
4	Analiza błędów przypadkowych w pomiarach pośrednich	W_02 U_01 U_02 K_02
5	Kompleksowa analiza błędów w pomiarach stykowych	W_02 U_01 U_02 K_02
6	Ustalenie klasy dokładności narzędzi pomiarowych	W_02 U_01 U_02 K_02
7	Badania porównawcze własności metrologicznych przyrządów pomiarowych	W_02 U_01 U_02 K_02
8	Zaliczenie I serii ćwiczeń	
9	Sprawdzenie wymiarów zewnętrznych wewnętrznych i mieszanych.	W_02 U_01 U_02 K_02
10	Pomiary sprawdzianów do otworów i wałków	W_02 U_01 U_02 K_02
11	Sprawdzanie gwintów	W_02 U_01 U_02 K_02
12	Pomiary kół zębatych	W_02 U_01 U_02 K_02
13	Ocena chropowatości i falistości powierzchni oraz błędów kształtu	W_02

		U_01 U_02 K_02
14	Pomiary metodami pneumatycznymi.	W_02 U_01 U_02 K_02
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: Egzamin pisemny w formie 8 prostych pytań Laboratoria: Ocena jakości wykonania raportów z przeprowadzonych pomiarów
W_02	Wykłady: Egzamin pisemny w formie 8 prostych pytań Laboratoria: kolokwium wstępne oceniające przygotowanie do ćwiczeń, stały nadzór i korekta sposobu prowadzenia pomiarów
U_01	Wykłady: Egzamin pisemny w formie 8 prostych pytań Laboratoria: sprawdzenie umiejętności prowadzenia pomiarów w trakcie ćwiczeń poprzez ocenę aktywności
U_02	Wykłady: Egzamin pisemny w formie 8 prostych pytań Laboratoria: sprawdzenie umiejętności prowadzenia pomiarów w trakcie ćwiczeń poprzez ocenę aktywności
U_03	Wykłady: Egzamin pisemny w formie 8 prostych pytań
K_01	Wykłady: Egzamin pisemny w formie 8 prostych pytań Komentarze na wykładach i dyskusja na ćwiczeniach
K_02	Laboratoria: Stały nadzór i uwagi na temat podziału zadań w zespole przy realizacji pomiarów na zajęciach laboratoryjnych
.....	

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 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,5

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	30
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	30
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	90 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	3,0
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	140
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	4 Wykład –2 Laboratoria – 2
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	85
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	3,0

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT Warszawa 2007, wydanie V 2. 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 I 4. Adamczak S. Pomiary geometryczne powierzchni. Zarysy kształtu, falistość i chropowatość. WNT Warszawa 2008 5. Adamczak S., Sender E. Ćwiczenia laboratoryjne z podstaw metrologii. WPS, wyd. III, Kielce 1996 6. Humienny Z. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) WNT, Warszawa 2004 7. Praca zbiorowa: Mała encyklopedia metrologii, WNT, Warszawa, 1989 8. Praca zbiorowa. Poradnik metrologa warsztatowego. WNT Warszawa 1972 9. Arendarski J.: Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003 10. Białas S.: Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1997
Witryna www modułu/przedmiotu	