

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 stopień / II stopień)
Profil studiów	akademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne (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	9 godz.		18 godz.		
w tygodniu					

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 wiedzę w zakresie 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	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
U_02	Potrafi porozumiewać się przy pomocy różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym.	w/l	K_U05	T1A_U02 T1A_U03 T1A_U04 T1A_U07
K_01	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) co prowadzi do podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	w/l	K_K07	T1A_K01
K_02	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_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 - wiadomości wprowadzające.	W_01 U_02 K_01
7	Współrzędnościowa technika pomiarowa – tryby programowania maszyn współrzędnościowych, podstawy tworzenia programów pomiarowych, ramiona pomiarowe.	W_01 U_02 K_01
8	Komputerowe wspomaganie kontroli jakości. Systemy zarządzania jakością zgodne z normami ISO serii 9000, metody statystyczne w kontroli jakości (SPC, SQC).	W_01 U_02
9	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. Budowa, części składowe i zasada działania narzędzi pomiarowych	W_01 W_02 U_01 U_02
2	Analiza błędów przypadkowych w pomiarach bezpośrednich	W_02 U_01 U_02 K_02
3	Analiza błędów przypadkowych w pomiarach pośrednich	W_02 U_01 U_02 K_02
4	Kompleksowa analiza błędów w pomiarach stykowych	W_02 U_01 U_02 K_02
5	Ustalenie klasy dokładności narzędzi pomiarowych	W_02 U_01 U_02 K_02
6	Badania porównawcze własności metrologicznych przyrządów pomiarowych	W_02 U_01 U_02 K_02
7	Sprawdzenie wymiarów zewnętrznych wewnętrznych i mieszanych.	W_02 U_01 U_02 K_02
8	Pomiary sprawdzianów do otworów i wałków	W_02 U_01 U_02 K_02
9	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
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
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	9
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	18
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	32 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,1
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	18
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	5
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10
15	Wykonanie sprawozdań	15
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	20
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	68 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2,3
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120

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>	68
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,3

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	