

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	Z-ZIP-0101
Nazwa modułu	Metrologia
Nazwa modułu w języku angielskim	Metrology
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Zarządzanie i Inżynieria Produkcji
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Specjalność	Wszystkie
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
Status modułu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr czwarty
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni
Wymagania wstępne	Brak
Egzamin	Nie
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	20 h	10 h	15 h		

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Nabycie 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.
-------------------	--

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 nt. zasad planowania pomiarów długości i kąta oraz sporządzania raportów z badań przy wykorzystaniu metod statystyki matematycznej	w/ć/l	K_W01	T1A_W01 T1A_W07
W_02	Student ma wiedzę nt. zasad wykonywania pomiarów długości i kąta w kontroli jakości wyrobów przy wykorzystaniu podstawowych narzędzi pomiarowych oraz nowoczesnej aparatury pomiarowej	w/ć/l	K_W08	T1A_W04
W_03	Student ma wiedzę nt. metod i technik stosowanych w zapewnieniu jakości wyrobów i procesów produkcyjnych	w/ć/l	K_W09	T1A_W04
U_01	Student potrafi wykonywać podstawowe pomiary wielkości geometrycznych związanych z procesem wytwarzania	ć/l	K_U09	TA1_U08
K_01	Student rozumie potrzebę stałego uzupełnienia wiedzy z zakresu nowoczesnych technik pomiarowych	w/ć/l	K_K01	T1A_K01
K_02	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i potrafi współpracować z zespołem badawczym	ć/l	K_K04	T1A_K03 T1A_K04
.....				

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Istota metrologii, podział, znaczenie w różnych dziedzinach nauki i techniki, podstawowe pojęcia i definicje.	W_03
2	Wielkość; podział wielkości, układy wielkości, jednostki miary, układy jednostek miar.	W_01 W_03
3	Tolerancje i pasowania. Zasady obliczania wskaźników pasowania oraz projektowanie pasowań w układzie stałego wałka i otworu.	W_01 W_03
4	Metody pomiaru, błąd pomiaru, definicje, podział, ogólne sposoby obliczania oraz wybrane zagadnienia rachunku prawdopodobieństwa.	W_01 W_02
5	Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej, które mają zastosowanie w metrologii.	W_01 W_02
6	Metody obliczania błędów przypadkowych w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, sposoby ustalania i eliminacji błędów systematycznych.	W_01 W_03
7	Przykłady dotyczące analizy i syntezy błędów przypadkowych i systematycznych.	W_01 W_03
8	Narzędzia pomiarowe: podział, budowa, elementy składowe, właściwości metrologiczne i użytkowe.	W_02 W_03
9	Metrologia długości i kąta: wymiary i ich podział, narzędzia pomiarowe uniwersalne i specjalne. Komputeryzacja przyrządów.	W_02 W_03

10	Podsumowanie. Zaliczenie wykładów.	W_01 W_02 W_03
----	------------------------------------	----------------------

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawowe zasady obliczeń tolerancji i pasowań.	W_01 W_02 W_03
2	Rachunek prawdopodobieństwa: parametry rozkładu - obliczanie, interpretacje.	W_01 W_03
3	Rachunek błędów; błędy przypadkowe w pomiarach bezpośrednich.	W_01 W_03
4	Rachunek błędów; błędy przypadkowe w pomiarach pośrednich.	W_01 W_03
5	Podsumowanie. Zaliczenie ćwiczeń	W_01 W_02 W_03

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie. Omówienie zasad prowadzenia zajęć i wymagań bhp.	K_02
2	Budowa, części składowe i zasada działania narzędzi pomiarowych.	W_02 W_03 K_01 K_02
3	Analiza błędów przypadkowych w pomiarach bezpośrednich.	W_01 W_02 W_03 U_01 K_01 K_02
4	Analiza błędów przypadkowych w pomiarach pośrednich.	W_01 W_02 W_03 U_01 K_01 K_02
5	Ustalenie klasy dokładności narzędzi pomiarowych.	W_02 W_03 U_01 K_01 K_02
6	Badania porównawcze własności metrologicznych przyrządów pomiarowych.	W_01 W_02 W_03 U_01 K_01 K_02
7	Badania akustyczne stosowane w budowie maszyn.	W_02 W_03 U_01 K_01 K_02

8	Zaliczenie ćwiczeń.	W_02 W_03 U_01
---	---------------------	----------------------

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 prostych pytań Ćwiczenia; Kolokwium sprawdzające umiejętności obliczania: niepewności pomiarowej w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, parametrów rozkładu prawdopodobieństwa. Laboratoria: Ocena jakości wykonania raportów z przeprowadzonych pomiarów
W_02	Wykłady: Sprawdzian pisemny w formie prostych pytań Laboratoria: kolokwium wstępne oceniające przygotowanie do ćwiczeń, stały nadzór i korekta sposobu prowadzenia pomiarów
W_03	Wykłady: Sprawdzian pisemny w formie prostych pytań
U_01	Laboratoria: sprawdzenie umiejętności prowadzenia pomiarów w trakcie ćwiczeń poprzez ocenę aktywności
K_01	Komentarze na wykładach i dyskusja na ćwiczeniach
K_02	Staly 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	20
2	Udział w ćwiczeniach	10
3	Udział w laboratoriach	15
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)	2
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	10
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	10
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	15
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	50 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	4 Wykład – 2 Ćwiczenia – 1 Laboratoria - 1
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	50
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	2

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. Pomiar geometryczny powierzchni. Zarysy kształtu, falistość i chropowatość. WNT Warszawa 2008 5. Adamczak S., Sender E. Ćwiczenia laboratoryjne z podstaw metrologii. WPŚ, 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	