

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

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

**A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>Zarządzanie i Inżynieria Produkcji</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Niestacjonarne</b>
Specjalność	<b>Wszystkie</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii</b>
Koordynator modułu	<b>Prof. dr hab. inż. Stanisław Adamczak</b>
Zatwierdził:	

**B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Kierunkowy</b>
Status modułu	<b>Obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr czwarty</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>Semestr letni</b>
Wymagania wstępne	<b>Brak</b>
Egzamin	<b>Nie</b>
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>

<b>Forma prowadzenia zajęć</b>	<b>wykład</b>	<b>ćwiczenia</b>	<b>laboratorium</b>	<b>projekt</b>	<b>inne</b>
<b>w semestrze</b>	<b>12 h</b>	<b>6 h</b>	<b>9 h</b>		

### 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
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	TIA_W01 TIA_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/l	K_W08	TIA_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	l	K_U09	TA1_U08
K_01	Student rozumie potrzebę stałego 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	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. Wielkość; podział wielkości, układy wielkości, jednostki miary, układy jednostek miar.	W_01 W_03
2	Metody pomiaru, błąd pomiaru, definicje, podział, ogólne sposoby obliczania oraz wybrane zagadnienia rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	W_01 W_02
3	Metody obliczania błędów przypadkowych w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, sposoby ustalania i eliminacji błędów systematycznych.	W_01 W_03
4	Narzędzia pomiarowe: podział, budowa, elementy składowe, właściwości metrologiczne i użytkowe.	W_02 W_03
5	Metrologia długości i kąta: wymiary i ich podział, narzędzia pomiarowe uniwersalne i specjalne. Komputeryzacja przyrządów.	W_02 W_03
6	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.	Rachunek prawdopodobieństwa: parametry rozkładu - obliczanie, interpretacje.	W_01 W_03
2.	Rachunek błędów; błędy przypadkowe w pomiarach bezpośrednich.	W_01 W_03
3.	Rachunek błędów; błędy przypadkowe w pomiarach pośrednich.	W_01 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. Budowa, części składowe i zasada działania narzędzi pomiarowych.	W_02 W_03 K_01 K_02
2	Analiza błędów przypadkowych w pomiarach bezpośrednich.	W_01 W_02 W_03 U_01 K_01 K_02
3	Analiza błędów przypadkowych w pomiarach pośrednich.	W_01 W_02 W_03 U_01 K_01 K_02
4	Ustalenie klasy dokładności narzędzi pomiarowych.	W_02 W_03 U_01 K_01 K_02
5	Badania porównawcze własności metrologicznych przyrządów pomiarowych.	W_01 W_02 W_03 U_01 K_01 K_02

## 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: Sprawdzian pisemny polegający na rozwiązywaniu zadań 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 Ćwiczenia: Sprawdzian pisemny polegający na rozwiązywaniu zadań
U_01	Laboratoria: sprawdzenie umiejętności prowadzenia pomiarów w trakcie ćwiczeń poprzez ocenę aktywności
K_01	Komentarze na wykładach
K_02	Stały nadzór i uwagi na temat podziału zadań w zespole przy realizacji pomiarów na zajęciach laboratoryjnych
.....	

#### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

<b>Bilans punktów ECTS</b>		
	<b>Rodzaj aktywności</b>	<b>obciążenie studenta</b>
1	Udział w wykładach	<b>12</b>
2	Udział w ćwiczeniach	<b>6</b>
3	Udział w laboratoriach	<b>9</b>
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	<b>3</b>
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>30</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>20</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	<b>15</b>
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	<b>10</b>
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	<b>15</b>
15	Wykonanie sprawozdań	<b>20</b>
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>80</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>3</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>110</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>60</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>2,5</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	