

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): <b>METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE</b>					Kod modułu: C.15	
	Nazwa przedmiotu: <b>METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE I</b>					Kod przedmiotu:	
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: <b>INSTYTUT POLITECHNICZNY</b>						
	Nazwa kierunku: <b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>						
	Forma studiów: <b>STACJONARNE</b>		Profil kształcenia: <b>PRAKTYCZNY</b>			Specjalność:	
	Rok / semestr: <b>1/1</b>		Status przedmiotu /modułu: <b>OBOWIĄZKOWY</b>			Język przedmiotu / modułu: <b>POLSKI</b>	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	<b>15</b>	-	<b>15</b>	-	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	<b>mgr inż. Paweł Bułka</b>
Prowadzący zajęcia	<b>mgr inż. Paweł Bułka</b>
Cel przedmiotu / modułu	Celem zajęć jest zapoznanie słuchaczy z: źródłami i typami błędów, zapisem rezultatu pomiaru, narzędziami pomiarowymi; podstawowymi metodami pomiaru wielkości geometrycznych, wzorcami miar; metodami doboru tolerancji wymiarów, kształtu i położenia, chropowatości powierzchni; nabyciem praktycznych umiejętności przeprowadzenia podstawowych rodzajów pomiarów i metodami szacowania błędów pomiarów.
Wymagania wstępne	Znajomość jednostek miar Międzynarodowego Układu Jednostek Miar – SI. Znajomość trygonometrii.

EFEKTY KSZTAŁCENIA		
Nr	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektów dla kierunku
01	Ma podstawową wiedzę z zakresu metrologii, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych powierzchni części maszyn.	K1P_W11
02	Zna podstawowe narzędzia pomiarowe oraz normy obowiązujące w tym zakresie.	K1P_W11
03	Potrafi posługiwać się przyrządami suwmiarkowymi, mikrometrycznymi, czujnikowymi, kątomierzami	K1P_U10
04	Potrafi praktycznie przeprowadzić podstawowe rodzaje pomiarów: wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych.	K1P_U10
05	Potrafi oszacować błędy pomiarowe, przeprowadzić analizę danych pomiarowych, zinterpretować i zaprezentować wyniki pomiarów.	K1P_U10
06	Potrafi realizować pomiary w ramach zespołu.	K1P_K03

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Wykład

Jakościowa i ilościowa definicja błędu pomiaru. Źródła i typy błędów. Wyznaczenie niepewności pomiaru. Zapis rezultatu pomiaru. Klasyfikacja przyrządów pomiarowych i wzorców miar. Własności metrologiczne narzędzi pomiarowych. Wzorce miar długości i kąta. Przyrządy pomiarowe: suwmiarkowe, mikrometryczne, czujnikowe. Tolerancje i pasowania. Odchyłki kształtu i położenia. Metody i sposoby oceny struktury geometrycznej powierzchni. Maszyny pomiarowe – zasady działania. Pomiary elementów maszyn o złożonej postaci. Pomiary interferencyjne.

### Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 60%

*(weryfikowane w zakresie wiedzy i umiejętności)*

Obliczanie noniuszy analogowych. Obliczanie niepewności pomiaru. Obliczanie tolerancji wymiaru. Obliczanie wymiarów pomiarowych przy pomiarach pośrednich stożków.

### Laboratorium

Pomiary średnicy wałków. Pomiary średnic otworów. Pomiary dokładne. Kontrola wałków – seryjna. Pomiary chropowatości powierzchni. Pomiary kątów. Sprawozdanie narzędzi pomiarowych – mikrometr z powierzchniami pomiarowymi płaskimi. Sprawdzanie narzędzi pomiarowych – czujnik zębaty zegarowy. Sprawdzanie narzędzi pomiarowych – suwmiarka. Pomiary gwintów. Statystyczna Kontrola Jakości.

### Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 100%

Literatura podstawowa	<p>W.Jakubiec, J.Malinowski: Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 1999.</p> <p>Praca zbiorowa: Poradnik metrologa warsztatowego, WNT, Warszawa 1973.</p> <p>A.Sadowski, E.Miernik, J.Sobol: Metrologia długości i kąta, WNT, Warszawa 1978.</p> <p>E.Meller, A.Meller: Laboratorium metrologii warsztatowej, PWN, W-wa – Poznań 1969.</p> <p>Polskie Normy, dotyczące tolerancji i pasowań, odchyłek kształtu i położenia, wielkości geometrycznych warstwy wierzchniej przedmiotu.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>Jan Malinowski: Międzynarodowy Układ Jednostek Miar SI, WSiP, Warszawa 2000.</p> <p>Eugeniusz Ratajczyk: Współrzędnościowa technika pomiarowa, OWPW, Warszawa 2005.</p> <p>Stanisław Adamczak, Włodzimierz Makiela: Metrologia w budowie maszyn, Zadania z rozwiązaniami, WNT, Warszawa 2007.</p> <p>Stanisław Adamczak, Włodzimierz Makiela: Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników, WNT, Warszawa 2010.</p>

Metody kształcenia	Wykład z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia laboratoryjne - Prezentacja narzędzi pomiarowych z opisem, działaniem i sposobem pomiaru. Praca indywidualna i zespołowa w laboratorium. Konsultacja indywidualna z wykładowcą.
Metody weryfikacji przedmiotowych efektów kształcenia	Nr przedmiotowego efektu kształcenia
1. Kolokwium.	01,02
2. Student składa sprawozdania z odbytych ćwiczeń laboratoryjnych.	01, 02,06

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu	Podstawą zaliczenia wykładu jest pisemne zaliczenie kolokwium. Podstawą zaliczenia laboratorium jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach, wykonanie sprawozdań oraz praktyczne sprawdzenie wiadomości z odbytych ćwiczeń laboratoryjnych.
---------------------------------------	---

<b>NAKLAD PRACY STUDENTA</b>		
	Liczba godzin	
	ogółem	zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	15	9
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5	3
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15	15
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	15	15
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	-	-
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	5	-
Udział w konsultacjach	5	3
Inne		
<b>ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.</b>	<b>60</b>	<b>45</b>
<b>Liczba punktów ECTS za przedmiot</b>	<b>2</b>	
Liczba p. ECTS związana z zajęciami powiązanymi z praktycznym przygotowaniem zawodowym	<b>1,5</b>	
Liczba p. ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	15+15+5=35 1,2	